

(11)特許出願公開番号

特開平9-168148

(43)公開日 平成9年(1997)6月24日

(51)Int.Cl. <sup>o</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所	
H 0 4 N	7/24		H 0 4 N	7/13	Z
	5/253			5/253	
	5/92	9382-5K	H 0 3 M	7/36	
// H 0 3 M	7/36		H 0 4 N	5/92	H

審査請求 未請求 請求項の数21 O L (全 27 頁)

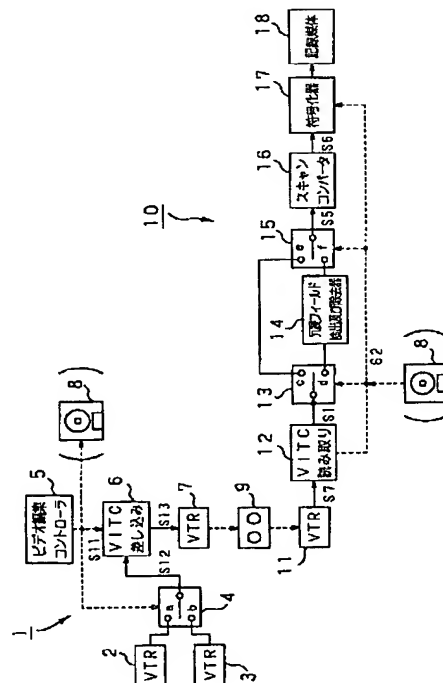
(21)出願番号	特願平8-250664	(71)出願人	000002185 ソニー株式会社
(22)出願日	平成8年(1996)9月20日		東京都品川区北品川6丁目7番35号
(31)優先権主張番号	特願平7-241649	(72)発明者	加藤 元樹 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ
(32)優先日	平7(1995)9月20日		一株式会社内
(33)優先権主張国	日本(JP)	(74)代理人	弁理士 小池 晃 (外2名)

(54) 【発明の名称】 動画像符号化方法及び装置、並びに記録媒体

(57) 【要約】

【課題】 画像信号のシーケンス中に符号化フレームレートの異なる動画像素材が混在する動画画像信号を効率よく符号化する。

【解決手段】 3：2 プルダウン処理による画像信号とテレビカメラで撮影された画像信号とが編集結合された動画像信号を符号化するシステムであり、編集点情報（フラグ S 2）を検出する V I T C 読み取り回路 1 2 と、このフラグ S 2 に基づいて動画像信号の符号化処理を変更する符号化器 1 7 と、同じくフラグ S 2 に基づいて 3：2 プルダウン処理した画像信号がフィルムの 1 コマを 3 フィールドに変換した信号であるときの当該 3 フィールドのうち冗長なフィールドを検出して除去する冗長フィールド検出及び除去回路 1 4 とを有する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 画像信号のシーケンスの中に符号化フレームレートの異なる動画像素材から得られた画像信号が混在した動画画像信号を符号化する動画画像符号化方法であって、  
上記画像信号のシーケンスの中で符号化フレームレートの変化する位置情報を検出し、  
当該検出した位置情報に基づいて、上記動画画像信号の符号化処理を変更することを特徴とする動画画像符号化方法。

【請求項 2】 上記動画画像信号は、フィルム画像を 3：2 プルダウン処理した動画画像信号とテレビカメラで撮影した動画画像信号とが編集結合されてなり、上記位置情報として上記編集結合の編集点情報を検出することを特徴とする請求項 1 記載の動画画像符号化方法。

【請求項 3】 上記動画画像信号は、フィルム画像を 3：2 プルダウン処理した動画画像信号からなり、上記位置情報としてフィルム画像の 1 コマが 3 フィールドの画像に変換された位置、又は 1 コマが 2 フィールドの画像に変換された位置を示す情報を検出することを特徴とする請求項 1 記載の動画画像符号化方法。

【請求項 4】 上記 3：2 プルダウン処理した動画画像信号がフィルム画像の 1 コマを 3 フィールドの画像に変換した信号であるときには、当該 3 フィールドのうち冗長なフィールドを除去することを特徴とする請求項 2 記載の動画画像符号化方法。

【請求項 5】 上記フィルム画像の 1 コマが 3 フィールドの画像に変換されているときには、上記 3 フィールドのうち冗長なフィールドを除去することを特徴とする請求項 3 記載の動画画像符号化方法。

【請求項 6】 上記テレビカメラで撮影した動画画像信号については、フレーム／フィールド適応の動き補償予測符号化することを特徴とする請求項 2 記載の動画画像符号化方法。

【請求項 7】 上記動画画像信号の垂直ブランキング期間に配された上記位置情報を検出することを特徴とする請求項 1 記載の動画画像符号化方法。

【請求項 8】 上記動画画像信号が記録された記録媒体から当該動画画像信号を再生し、上記位置情報が記録された記録媒体から当該位置情報を再生することを特徴とする請求項 1 記載の動画画像符号化方法。

【請求項 9】 画像信号のシーケンスの中に符号化フレームレートの異なる動画像素材から得られた画像信号が混在した動画画像信号を符号化する動画画像符号化装置であって、  
上記画像信号のシーケンスの中で符号化フレームレートの変化する位置情報を検出する検出手段と、  
当該検出した位置情報に基づいて、上記動画画像信号の符号化処理を変更する符号化手段とを有することを特徴とする動画画像符号化装置。

【請求項 10】 上記動画画像信号は、フィルム画像を 3：2 プルダウン処理した動画画像信号とテレビカメラで撮影した動画画像信号とが編集結合されてなり、上記検出手段は、上記位置情報として上記編集結合の編集点情報を検出することを特徴とする請求項 9 記載の動画画像符号化装置。

【請求項 11】 上記動画画像信号は、フィルム画像を 3：2 プルダウン処理した動画画像信号からなり、上記検出手段は、上記位置情報としてフィルム画像の 1 コマが 3 フィールドの画像に変換された位置、又は 1 コマが 2 フィールドの画像に変換された位置を示す情報を検出することを特徴とする請求項 9 記載の動画画像符号化装置。

【請求項 12】 上記 3：2 プルダウン処理した動画画像信号がフィルム画像の 1 コマを 3 フィールドの画像に変換した信号であるときには、当該 3 フィールドのうち冗長なフィールドを除去する冗長フィールド除去手段を設けることを特徴とする請求項 10 記載の動画画像符号化装置。

【請求項 13】 上記フィルム画像の 1 コマが 3 フィールドの画像に変換されているときには、上記 3 フィールドのうち冗長なフィールドを除去する冗長フィールド除去手段を設けることを特徴とする請求項 11 記載の動画画像符号化装置。

【請求項 14】 上記符号化手段は、上記テレビカメラで撮影した動画画像信号については、フレーム／フィールド適応の動き補償予測符号化することを特徴とする請求項 10 記載の動画画像符号化装置。

【請求項 15】 上記検出手段は、上記動画画像信号の垂直ブランキング期間に配された上記位置情報を検出することを特徴とする請求項 9 記載の動画画像符号化装置。

【請求項 16】 上記符号化手段は上記動画画像信号が記録された記録媒体から再生された当該動画画像信号を符号化処理し、上記検出手段は上記位置情報が記録された記録媒体から再生された当該位置情報を検出することを特徴とする請求項 9 記載の動画画像符号化装置。

【請求項 17】 画像信号のシーケンスの中に符号化フレームレートの異なる動画像素材から得られた画像信号が混在した動画画像信号と、  
上記画像信号のシーケンスの中で符号化フレームレートの変化する位置を示す位置情報とを記録してなることを特徴とする記録媒体。

【請求項 18】 上記動画画像信号はフィルム画像を 3：2 プルダウン処理した動画画像信号とテレビカメラで撮影した動画画像信号とが編集結合されてなり、上記位置情報は上記編集結合の編集点情報であることを特徴とする請求項 17 記載の記録媒体。

【請求項 19】 上記動画画像信号はフィルム画像を 3：2 プルダウン処理した動画画像信号からなり、上記位置情報はフィルム画像の 1 コマが 3 フィールドの画像に変換された位置、又は 1 コマが 2 フィールドの画像に変換さ

10

20

30

40

50

れた位置を示す情報であることを特徴とする請求項17記載の記録媒体。

【請求項20】 上記位置情報は、上記動画信号の垂直ブランキング期間に記録してなることを特徴とする請求項17記載の記録媒体。

【請求項21】 上記位置情報は、上記動画信号が記録される領域以外のタイムコードが記録される領域内に記録してなることを特徴とする請求項17記載の記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、冗長画像が含まれる動画画像を符号化する動画画像符号化方法及び装置に関し、特に、映画のフィルムのような原画像ソースを光学／電気変換して得られた動画画像信号を符号化するための動画画像符号化方法及び装置と、冗長画像が含まれる動画画像信号を記録してなる記録媒体に関する。

【0002】

【従来の技術】一般に、デジタル画像信号は情報量が極めて多いため、これを小型で記憶情報量の少ない記録媒体に長時間記録しようという場合には、画像信号を高能率符号化して記録する手段が不可欠となる。このような要求に応えるべく、画像信号の相関を利用した高能率符号化方式が提案されており、その一つにいわゆるMPEG(Moving Picture Expert Group)方式がある。なお、MPEGとは、ISO(国際標準化機構)とIEC(国際電気標準会議)のJTC(Joint Technical Committee)1のSC(Sub Committee)29のWG(Working Group)11においてまとめられた動画画像符号化方式の通称である。

【0003】上記MPEG方式は、先ず画像信号のフレーム間の差分を取ることで時間軸方向の冗長度を落とし、その後、離散コサイン変換(DCT: discrete cosine transform)等の直交変換手法を用いて空間軸方向の冗長度を落とすことにより、画像信号を能率良く符号化する方式である。

【0004】図17は、いわゆる3:2プルダウン処理によりフレームレートを30Hzとしたフィルムソースから得られた画像信号を、原入力動画画像信号とした場合の動画画像符号化装置の従来例を示している。この図17の動画画像符号化装置では、3:2プルダウン処理によりフィルムソースから得られた画像信号を符号化する際に、上記時間軸方向の冗長度や空間軸方向の冗長度を落として圧縮すると共に、冗長な画像については符号化しないようにすることでさらに圧縮効率を上げるようにしている。

【0005】ここで、上記3:2プルダウン処理について簡単に説明する。映画などのフィルムソースの画像を、例えばテレビジョン放送方式のいわゆるNTSC方式に対応するインタレーススキャン画像信号に変換(す

なわちテレシネ変換)する場合において、フィルムソースの画像は毎秒24コマであるのに対し、NTSC方式のインタレーススキャン画像信号は毎秒30フレーム

(60フィールド)であるので、上記フィルムの毎秒24コマからインタレーススキャン画像信号の毎秒30フレーム(60フィールド)を生成するためには、フィールド数変換処理が必要である。従って、上記毎秒24コマのフィルムソースの画像を毎秒30フレーム(60フィールド)インタレーススキャン画像信号に変換する場合には、図18に示すように、フィルムの連続した2コマ、例えばコマMF1、MF2の内の最初のコマMF1をインタレーススキャン画像信号の2フィールド分に変換し、次のコマMF2は3フィールド分に変換するという、3:2プルダウン処理が一般に使用されている。なお、このような3:2プルダウン処理により得られたインタレーススキャン画像信号のうち、上記冗長な画像とは図18に示すフィルムソースの同一の1コマから得られた3フィールドのうちの繰り返しフィールドである。

【0006】以下、図17の構成の詳細な説明を行う。

【0007】ビデオテープレコーダ(VTR)101には、上記3:2プルダウン処理によりフィルムソースの画像から変換されたインタレーススキャン画像信号を記録してなるビデオテープが装填されており、このビデオテープから再生された画像信号が上記原入力動画画像信号として冗長フィールド検出及び除去器102に送られる。

【0008】上記冗長フィールド検出及び除去器102では、上記画像信号から冗長画像に対応する画像信号を検出し、当該冗長画像の画像信号を符号化しないようにするために、この検出した画像信号を削減する。すなわち、毎秒30フレームのインタレーススキャン画像信号から、フィルムソースの同一のコマから得られた3フィールドを検出し、この3フィールドのうち冗長な繰り返しフィールド(以下、冗長フィールドと呼ぶ)を取り除く。これにより、理想的には24フレーム/秒のプロGRESSIVスキャンフレーム(順次走査によるフレーム)が作り出されることになる。図19には、当該24フレーム/秒のプロGRESSIVスキャンフレームを理想的に作り出すことができたときの例を示している。

【0009】この図19から判るように、上記冗長フィールドの検出アルゴリズムの原理は、先ず、第1フィールド(top field)又は第2フィールド(bottom field)の連続した2フィールドが同一画像(繰り返されたフィールド画像)であるかどうかを調べる(すなわちパリティの同じ連続した2フィールドが同一画像であるかどうかを調べる)。ここで、第1フィールド又は第2フィールドの連続した2フィールドが繰り返されたものであるならば、理想的にはこの2フィールドは完全に一致するはずであるが、現実にはそうはならない。すなわち、通常は、3:2プルダウン処理後、画像の動きを滑らかにす

るために時間軸方向すなわちフィールド間及びフレーム間で平滑化フィルタによる信号の平滑化処理が行われるので、画素レベルが変化してしまっているからである。なお、一般に、テレシネ変換を行うポストプロダクション会社から供給される映画プログラムの原画像は、この平滑化処理をされてきたものがほとんどである。

【0010】したがって、上述した冗長フィールドの検出の際には、一般に、上記第1フィールド又は第2フィールドの連続した2フィールド間の等しさの度合に閾値を設けて、上記冗長フィールド判定を行うようになされている。例えば、上記第1フィールド又は第2フィールドの連続した2フィールド間の各画素の差分の絶対値和が、ある所定の閾値より小さい時には、冗長フィールドであると判定される。ここで、冗長フィールドであると判定されると、そのフィールドは、原入力画像信号から除去され、これを符号化しないことで、データの削減が行われる。なお、冗長フィールドの検出及び除去のアルゴリズムについての詳細は後述する。

【0011】上記冗長フィールド検出及び除去器102から出力されたフィールドシーケンスの画像信号は、スキャンコンバータ103にて、図19に示すように入力順にフレームシーケンスの画像信号へ変換される。ここで、構成されたフレームは、フィルムの同じ1コマに対応したものであるので、プログレッシブスキャンフレームとして扱うことができる。すなわち、このフレームは、フィルムの1コマをプログレッシブスキャン（順次走査）して読み出した画像信号の1フレームに等しい。一般に、プログレッシブスキャンフレームは、インタレーススキャンフレームに比べ、垂直方向のライン間の相関が大きいので、より冗長度が高く、フレームの符号化効率を良くすることができる。

【0012】上記スキャンコンバータ103から出力されたプログレッシブスキャンフレームの画像信号は、符号化器104に送られる。この符号化器104では、例えば、前記画像信号の相関を利用した高能率符号化方式であるMPEG方式により、上記スキャンコンバータ103から出力されたプログレッシブスキャンフレームの画像信号を圧縮符号化する。このとき、上述したように、プログレッシブスキャンフレームの画像信号は垂直方向のライン間の相関が大きいので、インタレーススキャンフレームの画像信号を符号化するよりも、高い符号化効率を得ることができる。

【0013】上記符号化器104にて符号化された画像信号は、その後、記録媒体105に記録される。

【0014】上述したように、従来の動画像符号化装置は、ビデオテープに記録された画像信号がすべて3:2プルダウン処理により得られた画像信号であり、当該ビデオテープをビデオテープレコーダ101にて再生して得た信号が当該3:2プルダウン処理により得られたものである場合、フレームの画像信号の符号化効率は良

く、問題はない。

【0015】

【発明が解決しようとする課題】ところで、図17に示した従来の動画像符号化装置において、ビデオテープレコーダ101に装填されるビデオテープに記録されている画像信号は、前述したような3:2プルダウン処理により得られた画像信号のみで構成されているとは限らず、例えば当該3:2プルダウン処理により得られた画像信号とテレビカメラで撮影された画像信号（フレームレートは30Hz）とが、例えば編集等により結合されたものである場合がある。すなわちこの例としては、例えば、映画プログラムの途中の数ヶ所に、テレビカメラで撮影されたコマーシャル画像を挿入したテレビジョン放送用のプログラムが記録されている場合等が挙げられる。

【0016】このような、3:2プルダウン処理により得られた画像信号とテレビカメラで撮影された画像信号とが混在して記録されたビデオテープを、図17の従来の動画像符号化装置で扱う場合を考える。

【0017】先ず、当該ビデオテープから再生されている再生画像信号が、映画プログラムから得られた信号部分となっている時は、前述したように、冗長な繰り返しフィールドを検出し、当該冗長フィールドを除去して、符号化しないようにしなければならない。また、この信号部分では、理想的には符号化後のフレームレートは24Hzでなければならない。

【0018】次に、上記再生画像信号がテレビカメラにより撮影された信号部分となっている時、当該信号部分には上記冗長フィールドが存在しないので、全てのフィールドの画像信号を符号化しなければならない。また、この信号部分では、符号化後のフレームレートは30Hzでなければならない。

【0019】しかし、前述したように、冗長フィールドの検出の際には、2フィールド間の信号の等しさの度合、例えば前記第1フィールド又は第2フィールドの連続した2フィールド間の各画素の差分の絶対値和と所定の閾値とを比較して、冗長フィールドの判定を行うようにしているので、上記再生画像信号がテレビカメラで撮影された画像信号部分であっても、例えば画像の動きが小さい場面の画像信号である場合には、誤って冗長フィールドとして判定してしまう虞れがある。

【0020】また、一般に、3:2プルダウン処理により得られた画像に適用される前記平滑化処理の平滑度が強くなるほど、すなわち平滑化フィルタにより時間方向（フィールド間、フレーム間）の画像信号に施されるフィルタリングの度合いが強くなるほど、前記繰り返しフィールドであっても2フィールド間で画素値（画素レベル）は変わってくるので、これら2フィールド間の差分の絶対値和は大きくなる。このような場合、当該繰り返しフィールドを前記冗長フィールドとして判定し難くな

10

20

30

40

50

るので、通常は、当該冗長フィールドの判定を効率良く行えるようにするために、当該冗長フィールド判定を行うための前記差分の絶対値和に対する閾値を、大きくする。

【0021】しかし、当該閾値を大きくすると、前記再生画像信号がテレビカメラで撮影された信号部分であっても、例えば画像の動きが小さい場面の画像信号において誤って冗長フィールドとして判定してしまう可能性が高くなってしまいう問題が生じる。このように、再生画像信号がテレビカメラで撮影された信号部分である場合において、誤って冗長フィールドとして判定が行われると、当該冗長フィールドであると判定されたフィールドは本来必要なフィールドであるにも関わらず除去され、また、これにより符号化のフレームレートも30Hz以下となり、結果として後に得られる動画像の動きが不自然になる問題が生ずる。また、フィールド間及びフレーム間の相関も乱れることになるため、フレームの画像信号の符号化効率が低下する問題が生ずる。

【0022】逆に、テレビカメラで撮影された画像信号に対して誤って冗長フィールドの判定を行ってしまうことを避けるために、冗長フィールドの判定基準を厳しくする、すなわち前記2フィールド間の差分の絶対値和の閾値を小さくし過ぎると、3:2プルダウン処理による画像信号に対する冗長フィールドの検出効率が低下することになる。また、このように冗長フィールドの検出効率が低下すると、3:2プルダウン処理による画像信号に対する符号化のフレームレートも24Hz以上となるため、この場合もフレームの画像信号の符号化効率が低下する問題が生ずる。

【0023】そこで、本発明はこの様な実情に鑑みてなされたものであり、3:2プルダウン処理により得られた画像信号とテレビカメラで撮影された画像信号とが混在する信号のように、画像信号のシーケンス中に符号化フレームレートの異なる動画像素材から得られた画像信号が混在する動画像信号を、効率よく符号化することが可能な動画像符号化方法及び装置と、記録媒体を提供することを目的とする。

#### 【0024】

【課題を解決するための手段】本発明の動画像符号化方法及び装置は、画像信号のシーケンスの中に符号化フレームレートの異なる動画像素材から得られた画像信号が混在するとき、画像信号のシーケンスの中で符号化フレームレートの変化する位置情報を検出し、この位置情報に基づいて動画像信号の符号化処理を変更することにより、上述の課題を解決する。

【0025】また、本発明の記録媒体は、画像信号のシーケンスの中に符号化フレームレートの異なる動画像素材から得られた画像信号が混在した動画像信号と、画像信号のシーケンスの中で符号化フレームレートの変化する位置を示す位置情報とを記録してなることにより、上

述した課題の解決を容易にする。

#### 【0026】

【発明の実施の形態】以下、本発明の好ましい実施の形態について図面を参照にしながら説明する。

【0027】まず、本発明の動画像符号化方法を実現する第1の実施例について、図1を参照して説明する。図1には、本発明の第1の動画像符号化装置が適用される画像符号化システムの構成を示している。

【0028】図1の画像符号化システムは、大別して、2つのビデオテープレコーダ(VTR2, 3)からの画像信号の編集を行うビデオ編集装置1と、該ビデオ編集装置1からの画像信号を入力画像信号として、符号化して、符号化データを生成する画像符号化装置10とを備える。

【0029】上記ビデオ編集装置1は、フィルムソース(例えば映画ソース)から3:2プルダウン処理により得られた画像信号を記録してなるビデオテープから当該信号(符号化フレームレートは24Hz)を再生するVTR2と、テレビカメラで撮影された画像信号を記録してなるビデオテープから当該信号(符号化フレームレートは30Hz)を再生するVTR3と、これら2台のVTR2, 3から再生された信号を切り替え選択するスイッチ4と、スイッチ4により選択された画像信号S12をビデオテープに記録するVTR7と、スイッチ4を制御するビデオ編集コントローラ5とを備える。

【0030】上記ビデオ編集コントローラ5は、切替フラグS11を上記スイッチ4に送って当該スイッチ4の切り替えを制御すると共に、当該切替フラグS11をVTR7側へも出力している。このフラグS11は、スイッチ4にて選択された対応する画像信号S12のヘッダ情報として、当該画像信号S12と共にVTR7内のビデオテープに記録される。すなわち、画像信号S12とフラグS11は、スイッチ4にて選択された各画像について1対1対応して、VTR7にてビデオテープ9に記録される。

【0031】ここで、上記画像信号S12と共に記録されるフラグS11の記録方法としては、例えばSMPTEタイムコードのユーザビットを用いて、画像信号と一緒にテープに記録しておく方法がある。なお、SMPTEタイムコードは、アメリカ規格(C98.12:time and control code for video and audio tape for 525/60 television system)に規定されたコードの略称である。IEC規格ではPublication 461(time and control code for video tape recordings)として625/50television systemを含む規格として一般化している。具体的には、いわゆるVITC(vertical interval time code)やLTC(longitudinal time code)に上記フラグS11を記録する。なお、上記VITCは、垂直ブランキング期間のタイムコードであり、1H期間にタイムコードのデータ分、64ビットを8ビット単位に分けて同期ビッ

ト("1","0")を付加し、さらに8ビットのCRCコードを加えた図2に示すような90ビットで構成し、このような信号が各フィールドの垂直ブランキング期間の隣接しない2Hに挿入される。特に、NTSC方式のテレビジョン信号の場合、上記SMPTEでは、14ラインと16ラインに入れることを薦めている。水平ライン信号の位置としては、図3に示すようにリーディングエッジより10 $\mu$ s遅れた位置から始まり、次のリーディングエッジの3.269 $\mu$ s手前の50.286 $\mu$ s内に記録されている。信号レベルはデータの"0"が0IRE(Institute for Radio Engineers)、“1”が80IREのレベルで記録されている。また、LTCは、テープ長手方向に記録するタイムコードであり、1フレームの間に64ビットの時間情報及びユーザビットと16ビットのシンクビットの図4に示すような80ビットのデータで構成され、通常、タイムコードトラックに記録される。上記図2や図4に示すように、上記VITC、LTCには、タイムコードの他にユーザビットが含まれており、当該ユーザビットに上記フラグS11を記録することができる。

【0032】このようなことを行うため、上記スイッチ4からの上記3:2プルダウン処理による画像信号とテレビカメラで撮影された画像信号とが編集結合された画像信号S12は、VTR7に送られる前に、VITC差し込み回路6に送られる。また同時に、当該VITC差し込み回路6には、上記フラグS11も供給されており、当該フラグS11が上記3:2プルダウン処理による画像信号とテレビカメラで撮影された画像信号との編集点(位置)情報として、上記画像信号S12の例えばVITCのユーザビットに差し込まれる。

【0033】上述のようなことから、VTR7にて記録がなされるビデオテープ9には、3:2プルダウン処理による画像信号とテレビカメラで撮影された画像信号が編集結合された画像信号(S12)に、その編集点(位置)情報を指示する信号(フラグS11)がVITCのユーザビットに差し込まれた画像信号S13が記録されることになる。

【0034】なお、VITC、LTCについては、前記図2、図4に示すフォーマット以外のビット構成のものであってもよく、この場合、記録側と受信側で対応がとれていればよい。また、上述した画像信号S12とフラグS11は、同一の記録媒体に記録されている必要はなく、別々の媒体に記録するようにしてもよい。例えば、図1に示したフロッピディスク8に記録するようにしてもよく、この場合は、例えばVTR7内のビデオテープに画像信号S12を記録し、フロッピディスク8にフラグS11(すなわち編集点情報)を記録するようなことが行える。

【0035】上述したような信号が記録されたビデオテープ9はVTR11にて再生され、このVTR11での

再生により得られた画像信号S7が画像符号化装置10に送られる。なお、このビデオテープ9から再生された画像信号S7は、上記画像信号S13と同じものである。

【0036】上記VTR11からの画像信号S7を受け取った画像符号化装置10は、当該画像信号S7から、前記3:2プルダウン処理による画像信号とテレビカメラで撮影された画像信号とが編集結合された画像信号

(前記画像信号S12)を読み出すと共に、この画像信号のSMPTEタイムコードのユーザビット、例えば前記VITCに記録された画像の編集点情報(前記フラグS11)を読み出し、当該編集点情報に基づいて、上記画像信号に対する符号化の際の符号化処理の制御を行うようにしている。言い換えれば、上記編集点情報は符号化制御情報となるものであり、当該画像符号化装置10においては、上記編集点情報(符号化制御情報)に基づいて、前記3:2プルダウン処理による画像信号と前記テレビカメラで撮影された画像信号とに対して、それぞれ別々の符号化処理を行うようにしている。

【0037】上記VTR11から画像符号化装置10に供給された画像信号S7は、先ずVITC読み取り回路12に送られる。当該VITC読み取り回路12では、上記画像信号S7から、前記SMPTEタイムコードのユーザビットの例えばVITC内に配置された前記編集点情報(すなわちフラグS11)を読み出し、上記3:2プルダウン処理による画像信号及びテレビカメラで撮影された画像信号が編集結合された画像信号(前記画像信号S12と同じ信号)と分離し、当該分離した画像信号については画像信号S1としてスイッチ13以降の経路に送る。一方、当該VITC読み取り回路12は、上記VITCから読み取った編集点情報に基づいて、上記画像信号S1が、前記3:2プルダウン処理による画像信号か、又はテレビカメラで撮影された画像信号であるかの、信号タイプを示すフラグS2(前記フラグS11と対応するフラグ)を出力する。このフラグS2は、切替制御信号としてスイッチ13、15へ送られると共に、符号化器17へも送られる。また、VITC読み取り回路12からは、画像信号S1と共に、後述するフィールド同期信号(S608)も出力される。

【0038】上記スイッチ13は、上記フラグS2に応じて、被切替端子c又はdの切り替えが行われるものであり、例えば、上記画像信号S1が上記テレビカメラで撮影されたものであることを上記フラグS2が示しているときには被切替端子c側に切り替えられ、上記画像信号S1が3:2プルダウン処理によるものであることを上記フラグS2が示しているときには被切替端子d側に切り替えられる。また、上記スイッチ15も上記スイッチ12と同様に上記フラグS2に応じて被切替端子e又はfの切り替えが行われるものであり、上記画像信号S1が上記テレビカメラで撮影されたものであることを上



記フラグS 2が示しているときには被切替端子e側に切り替えられ、上記画像信号S 1が3:2プルダウン処理によるものであることを上記フラグS 2が示しているときには被切替端子f側に切り替えられる。上記スイッチ13の被切替端子cとスイッチ15の被切替端子eとは直接接続され、スイッチ13の被切替端子dは冗長フィールド検出及び除去器14の入力端子に、またスイッチ15の被切替端子fは冗長フィールド検出及び除去器14の出力端子に接続されている。当該スイッチ15からの出力信号は、画像信号S 5としてスキャンコンバータ16へ入力される。したがって、上記テレビカメラで撮影されたものであることを上記フラグS 2が示しているときの画像信号S 1は、上記画像信号S 5としてスキャンコンバータ16にそのまま送られることになり、上記3:2プルダウン処理によるものであることを上記フラグS 2が示しているときの画像信号S 1は、冗長フィールド検出及び除去器14にて処理された後に、上記画像信号S 5としてスキャンコンバータ16に送られることになる。

【0039】上記冗長フィールド検出及び除去器14では、上記スイッチ13での選択により得られた3:2プルダウン処理による画像信号S 1から、冗長画像に対応する画像信号を検出し、当該冗長画像の画像信号を符号化しないようにするために、この検出した画像信号を削減する。この冗長フィールド検出及び除去器14からは、冗長画像(冗長フィールド)が除去された後の画像信号と、当該冗長画像(冗長フィールド)を示す後述するような冗長フィールド検出フラグ(S 611)とが出力される。当該冗長フィールド検出及び除去器14の具体的構成及び動作については後述する。

【0040】上記スキャンコンバータ16では、上記テレビカメラで撮影された画像信号と、上記冗長フィールド検出及び除去器14にて処理された後の画像信号及び冗長フィールド検出フラグ(S 611)とが、前記フラグS 2にて切り替えられて供給されるフィールドシーケンスの画像信号S 5を、入力順にフレームシーケンスの画像信号へ変換する。このスキャンコンバータ16からは、上記フレームシーケンスの画像信号と共に、後述するような、フレームを構成するフィールドのペアの開始タイミングを示すフラグS 101と、当該フレームが第1フィールドから始まるのか第2フィールドから始まるのかを示すフラグS 102と、当該フレームが元はフィルムソースの同一コマから生成された3フィールドから1フィールドを除去した2フィールドからなることを示すフラグS 103とが出力される。当該スキャンコンバータ16での詳細な動作については後述する。

【0041】上記スキャンコンバータ16から出力されたフレームシーケンスの画像信号S 6及び上記各フラグS 101、S 102、S 103は、符号化器17に送られる。当該符号化器17では、上記フレームシーケンス

の画像信号S 6を符号化する際に、前記フラグS 2及びフラグS 101に基づいて、前記3:2プルダウン処理による画像信号とテレビカメラで撮影された画像信号とに対してそれぞれフレーム毎に別々の符号化処理を行う。また、符号化器17は、上記フラグS 2とS 102及びS 103をも後述するように符号化しており、上記符号化された画像信号と共に出力する。なお、当該符号化器17の具体的構成及び動作については後述する。

【0042】上記符号化器17にて画像信号を高効率符号化すると共に、上記フラグS 2、S 102、S 103を符号化して得た符号化データ(ビットストリーム)は、その後、記録媒体18に記録される。

【0043】なお、例えば、図1に示したフロッピディスク8にフラグS 11(編集点情報)を記録した場合には、当該フロッピディスク8から読み出したフラグS 11に対応して、上記VITC読み取り回路12から前記フラグS 2を出力するようなことも可能である。もちろん、この場合、VITC読み取り回路12からフラグS 2を出力するのではなく、フロッピディスク8から読み出したフラグS 11をそのままフラグS 2として各部(スイッチ13、15や符号化器17)に送るようにしてもよい。

【0044】次に、図5を用いて、上記冗長フィールド検出及び除去器14の要部の構成及び動作を説明する。

【0045】この図5において、入力端子501には、前記スイッチ13にて選択された3:2プルダウン処理による画像信号S 1が供給される。当該画像信号S 1は、前記VTR 11にてビデオテープ9から再生されたフィールドレートが60Hzの信号である。

【0046】当該3:2プルダウン処理による画像信号S 1は、遅延器502及び503を介することにより2フィールド分遅延され、加算器504に加算信号S 602として入力される。また、この加算器504には、上記入力端子501からの遅延されていない画像信号S 1が減算信号として入力されており、したがって当該加算器504では、上記2フィールド遅延された画像信号S 602から上記遅延されていない画像信号S 1を1画素毎に減算する計算が行われる。

【0047】この加算器504にて1画素毎に計算されて得られた差分値S 603は、絶対値計算器505に送られ、ここで当該差分値S 603の絶対値が計算される。当該絶対値計算器505にて計算された絶対値S 604は、累積器506に送られ、ここで1フィールドあたりの累積和が計算される。当該累積器506にて計算された累積値S 605は、比較器507に送られる。

【0048】当該比較器507には、メモリ508に予め記憶されている所定の閾値S 606が供給されており、この比較器507で上記閾値S 606と上記累積値S 605とが比較される。当該比較器507での比較において上記閾値よりも累積値が小さい場合には、この比

較器507の出力にフラグS607として"1"が立てられる。当該比較器507の出力端子は、2入力のAND演算器512の一方の入力端子と接続されている。

【0049】一方、入力端子509には、上記入力端子501に入力されるフィールドレートの画像信号S1のフィールド同期信号S608が供給される。なお、当該フィールド同期信号S608は、図1では図示を省略しているが、例えばVITC読み取り回路12から供給されている。

【0050】この入力端子509からのフィールド同期信号S608は、フィールドカウンタ510に送られる。このフィールドカウンタ510では、上記フィールド同期信号S608をカウントすることにより、当該冗長フィールド検出及び除去器14へ入力される画像信号のフィールド数を数える。当該フィールドカウンタ510でのカウントにより得られたフィールド数のカウント値jは、出力信号S609として比較器511に送られる。

【0051】当該比較器511では、上記出力信号S609が示すカウント値jが5以上の奇数であるとき、この比較器511の出力にフラグS610として"1"が立てられる。当該比較器511の出力端子は、上記2入力のAND演算器512の他方の入力端子と接続されている。

【0052】上記AND演算器512は、上記2つの入力端子への上記フラグS610とS607が共に"1"となったときに、出力に"1"が立ち上がる。このAND演算器512の出力に"1"が立ち上がったとき、当該AND演算器512の出力は現在入力された画像信号S1のフィールドが3:2プルダウン処理によって重複している冗長フィールドであることを示す冗長フィールド検出フラグS611として端子513から出力される。

【0053】この冗長フィールド検出フラグS611として"1"が立てられると、当該冗長フィールド検出及び除去回路14では、当該フィールドの画像信号を除去する。例えば、この冗長フィールドの画像信号を除去する具体的な構成としては、上記入力端子501を介した画像信号S1が供給されるスイッチ514と、上記冗長フィールド検出フラグS611及びフィールド同期信号S608に基づいて上記スイッチ514の切替制御信号を出力する制御回路516等からなる構成を一例として挙げることができる。すなわち、上記冗長フィールド検出フラグS611に"1"が立ったときに、上記制御回路516が上記フィールド同期信号に基づいて、当該冗長フィールドの間だけ上記スイッチ514をOFFに制御することで、現在供給されているフィールドの画像信号を冗長フィールドの画像信号として除去することが可能となる。この冗長フィールドが除去された画像信号が、冗長フィールド検出及び除去器14の出力画像信号

として端子515から出力される。もちろん、冗長フィールドの画像信号を除去する構成としては、上記スイッチ514や制御回路516からなる構成に限らず、他の構成であってもよい。

【0054】上述のようにして得られた出力画像信号と冗長フィールド検出フラグS611とは、図1のスイッチ15を介してスキャンコンバータ16へ送られることになる。

【0055】なお、上記AND演算器512の出力端子は前記フィールドカウンタ510のクリア端子とも接続されており、したがって当該フィールドカウンタ510は、上記フラグS611に"1"が立ったときにカウント値がクリアされる。

【0056】また、上記比較器511での判定基準を、上述のようにカウント値jが5以上の奇数であるか否かとしているのは、以下に示す理由のために3:2プルダウン処理による冗長フィールドの検出サイクルが常に規則的に動作することが保証されないからである。すなわち第1に、3:2プルダウン処理後の例えばビデオ編集などにより、5フィールド周期で冗長フィールドが現れるパターンが保証されなくなるためである。また第2に、3:2プルダウン処理時に、時間軸方向、すなわちフィールド間、フレーム間で平滑化処理が施されるために、画像の絵柄によっては、冗長フィールドが検出され難くなるためである。例えば、実際には冗長フィールドであったとしても、比較器507での比較においてフラグS607に"1"が立たないことがあるためである。したがって、比較器511において上述のような判定基準を用いることにより、3:2プルダウン処理のパターンが保証されない場合でも、当該比較器511では冗長フィールドの判定を連続して続けることが可能となる。

【0057】次に、図6を用いて、上記図1のVITC読み取り回路12からスキャンコンバータ16までの構成における動作を説明する。

【0058】この図6には、図1のVITC読み取り回路12から出力される前記フィールドレートの画像信号S1と、当該画像信号S1が2:3プルダウン処理により得られたものか或いはテレビカメラでの撮影により得られたものであるかの信号タイプを示す前記フラグS2と、図5で説明した冗長フィールド検出フラグS611と、図1のスイッチ15からの出力画像信号S5と、スキャンコンバータ16にてフィールドレートをフレームレートに変換する際に当該フレームが構成されるフィールドのペアの開始のタイミング("1"の立ち上げ)を示すフラグS101と、当該フレームが第1フィールド(top field)から始まるのか或いは第2フィールド(bottom field)から始まるのかを示し第1フィールドから始まる場合には"1"となるフラグS102と、当該フレームが元はフィルムソースの同一のコマから生成された3フィールドから1フィールドを除去した2フィールド



からなるフレームであるときに"1"となるフラグS103とを示している。また、この図6内の画像信号S1について、文字F又はfは前記3:2プルダウン処理されたフィルムソースの画像信号であり、大文字Fが第1フィールドを表し、小文字fが第2フィールドを表し、これら文字F及びfの添字の数字のうち同じ数字はフィルムの同じコマから読み出されたフィールドを表している。さらに、図6内の画像信号S1において、文字V又はvは前記テレビカメラで撮影した画像信号であり、大文字Vが第1フィールドを表し、小文字vが第2フィールドを表し、これら文字V及びvの添字の数字のうち同じ数字はフレームを構成するペアを表している。

【0059】この図6からわかるように、画像信号S1が3:2プルダウン処理されたフィルムソースのものである場合、フラグS2は"1"となり、また画像信号S1がテレビカメラで撮影されたものである場合、フラグS2は"0"となっている。したがって、図1の構成では、上記フラグS2が"1"であるとき、前記スイッチ13と15の被切替端子dとfが選ばれて、前記画像信号S1に対して冗長フィールド検出及び除去器14が適用され、"0"であるとき、前記スイッチ13と15の被切替端子cとeが選ばれて、画像信号S1には冗長フィールド検出及び除去器14は使用されない。

【0060】また、図6からも判るように、図5のフラグS611は画像信号S1のフィールドが冗長フィールドであるときに"1"となる。すなわち、前記フラグS2が"1"のとき、冗長フィールド検出及び除去器14は、フィルムソースの同一のコマから3フィールドで読み出された冗長フィールドを検出すると、上記フラグS611を"1"とする。そして、画像信号S1のフィールドのうち、フラグS611が"1"となるフィールドは当該画像信号S1から取り除かれ、これにより、スイッチ15からはフィールドシーケンスの画像信号S5が出力される。一方、フラグS2が"0"の間は、冗長フィールド検出及び除去器14は使用されない。

【0061】さらに、図6において、図1のスキャンコンバータ16からは、前記フレームレートの画像信号S6と、それに附属する上述のフラグS102とS103も出力され、前記符号化器17にはこれら画像信号S6とフラグS102、S103が入力される。なお、上記符号化器17にていわゆるMPEG2規格に則った符号化を行う場合、上記フラグS102とS103は、それぞれMPEG2で定義されるところのトップ・フィールド・ファースト(top\_field\_first:TFF)、リピート・ファースト・フィールド(repeat\_first\_field:RFF)として符号化できる。なお、上記トップ・フィールド・ファーストは、フレーム・ストラクチャの場合、最初のフィールドが上位か下位かを示す情報であり、上記リピート・ファースト・フィールドは、2:3プルダウンの際に使用される情報である。

【0062】次に、図1の符号化器17の構成及び動作を以下に説明する。

【0063】当該符号化器17は、いわゆるMPEG2(ISO/IEC 13818-2)などで広く知られている動き補償予測符号化と離散コサイン変換(DCT)とを組み合わせたハイブリッド符号化処理を行うものとする。

【0064】ここで、MPEG2では、各フレームの画像を、Iピクチャ(Intra coded picture)、Pピクチャ(Predictive coded picture)、Bピクチャ(Bidirectionally predictive coded picture)の3種類のピクチャの何れかのピクチャとし、これらピクチャの信号を圧縮符号化する。

【0065】すなわち、MPEG2では、例えば図7に示すように、フレームF1からF17までの17フレームの画像信号をグループ・オブ・ピクチャ(Group Of Picture:GOP)として処理の1単位とする。

【0066】例えば、GOPの先頭のフレームF1をIピクチャとして処理し、2番目のフレームF2をBピクチャとして処理し、3番目のフレームF3をPピクチャとして処理する。以下、4番目以降のフレームF4からフレームF17までを、Bピクチャ又はPピクチャとして交互に処理する。なお、図7において、ピクチャからピクチャへの矢印は予測の方向を示す(以下同じ)。

【0067】より具体的にいうと、Iピクチャでは、その1フレーム分の画像信号をそのまま符号化して伝送する。Pピクチャでは、基本的に図7の(A)に示すように、それより時間的に過去にあるIピクチャ又はPピクチャの各画素との差分を求め、この差分信号を符号化して伝送する。また、Bピクチャでは、基本的に図7の(B)に示すように、時間的に過去及び未来にある両方のフレームの各画素の平均値との差分を求め、この差分信号を符号化して伝送する。

【0068】図8を用いて、このようにして動画像の画像信号を符号化する方法の原理を説明する。

【0069】図8において、最初のフレームF1はIピクチャとして処理されるため、そのまま伝送データF1Xとして伝送路に伝送される(画像内符号化)。

【0070】これに対して、第2のフレームF2は、Bピクチャとして処理されるため、時間的に過去にあるフレームF1及び時間的に未来にあるフレームF3の平均値との差分が演算され、その差分データが伝送データF2Xとして伝送される。但し、このBピクチャとしての処理は、さらに細かく説明すると、4種類存在する。その第1の処理は、図中矢印SP1のように、元のフレームF2のデータをそのまま伝送データF2Xとして伝送するものであり(すなわちイントラ符号化)、Iピクチャにおける場合と同様の処理となる。第2の処理は、図中矢印SP2のように、時間的に未来のフレームF3からの差分を演算し、その差分データを伝送するものである(すなわち後方予測符号化)。第3の処理は、図中矢

印SP3のように、時間的に過去のフレームF1との差分を演算し、その差分データを伝送するものである（すなわち前方予測符号化）。さらに第4の処理は、図中矢印SP4のように、時間的に過去のフレームF1と未来のフレームF3の平均値との差分を生成し、この差分データを伝送データF2Xとして伝送するものである（すなわち両方向予測符号化）。これら4種類の方法のうち、伝送データが最も少なくなる方法が採用される。なお、上記差分データを伝送するとき、前方予測の場合の差分を演算する対象となるフレームの画像（予測画像）との間の動きベクトルx1（フレームF1とF2の間の動きベクトル）、若しくは後方予測の場合の動きベクトルx2（フレームF3とF2の間の動きベクトル）、又は両方向予測の場合の動きベクトルx1とx2の両方が、差分データと共に伝送される。

【0071】また、PピクチャのフレームF3は、図中矢印SP3のように、時間的に過去にあるフレームF1を予測画像として、このフレームとの差分と動きベクトルx3とが演算され、これらが伝送データF3Xとして伝送される（すなわち前方予測符号化）。或いはまた、図中矢印SP1のように、元のフレームF3のデータがそのまま伝送データF3Xとして伝送される（イントラ符号化）。これら何れの方法により伝送されるかは、Bピクチャにおける場合と同様に、伝送データがより少なくなる方が選択される。

【0072】次に、図9を参照して、上記符号化器17の具体的構成について説明する。

【0073】この図9において、入力端子74には前記図1のスキャンコンバータ16からのフレームレートの画像信号S6及び前記各フラグS101、S102、S103が入力されており、また、入力端子75には前記3:2プルダウン処理されたフィルムソースの画像信号か又はテレビカメラにより撮影された画像信号であるかどうかを示す前記フラグS2が入力される。このフラグS2は、後述する動きベクトル検出回路50、予測モード切り替え回路52、DCTモード切り替え回路55、可変長符号化回路58へ送られる。

【0074】上記入力端子74を介して供給された画像信号S6及び各フラグS101、S102、S103は、画像符号化タイプ指定・画像符号化順序並び替え器70へ入力される。ここでは、まず、シーケンシャルに入力されるフレームレートの画像信号S6の各フレームを、前記Iピクチャ、Pピクチャ、Bピクチャのいずれのピクチャとして処理するかを指定する。例えば、前記図7で示したように、フレームF1乃至F17により構成されるグループオブピクチャを、Iピクチャ、Bピクチャ、Pピクチャ、Bピクチャ、Pピクチャ、・・・、Bピクチャ、Pピクチャの順番に処理するために、各フレームに対して画像符号化タイプを指定する。当該指定された画像符号化タイプは、各フレームの画像信号のへ

ッダに書き込まれる。

【0075】次に、上述のように各フレームの画像符号化タイプが指定されると、当該画像符号化タイプ指定・画像符号化順序並び替え器70では、上記指定された画像符号化タイプに従って各フレームの画像信号を符号化する順番に並べ替える。これは、Bピクチャは後方予測が必要であるため、後方予測画像としてのIピクチャ又はPピクチャが先に用意されていないと復号することができないからである。すなわち、Bピクチャの画像信号を符号化する前にIピクチャ又はPピクチャの画像信号を先に符号化しなければならないため、当該回路70では各フレームの順番を並べ替える。例えば、図7の例において、上記画像符号化タイプを指定した場合は、フレームの順番をフレームF1、フレームF3、フレームF2、フレームF5、フレームF4、・・・のように並べ替える。

【0076】上記画像符号化タイプ指定・画像符号化順序並び替え器70から出力される上記並べ替えが行われた画像信号S502は、スキャンコンバータ71に入力される。また、当該画像符号化タイプ指定・画像符号化順序並び替え器70からは、上記フラグS101、S102、S103も出力され、後述するように、上記フラグS101についてはフレームメモリ51及び63、動きベクトル検出回路50、可変長符号化回路58に送られ、上記フラグS102、S103については可変長符号化回路58に送られる。

【0077】上記スキャンコンバータ71では、ラストスキャンで入力される画像信号を、MPEGにおけるブロックフォーマットの信号に変換する。すなわち、図10の(A)に示すように、ラストスキャンで入力される画像信号は、1ライン当りHドットのラインがVライン集められたフレームフォーマットのデータとされている。スキャンコンバータ71は、この1フレームの信号を、16ラインを図10の(B)に示すように、単位としてN個のスライスに区分する。そして、各スライスは、図10の(C)に示すようにM個のマクロブロックに分割される。各マクロブロックは、図10の(C)に示すように16×16個の画素（ドット）に対応する輝度成分により構成され、この輝度成分は、さらに8×8ドットを単位とするブロックY[1]乃至Y[4]に区分される。そして、この16×16ドットの輝度成分には、8×8ドットのCb成分のブロックCb[5]と8×8ドットのCr成分のブロックCr[6]が対応付けられる。

【0078】一方で、上記画像符号化タイプ指定・画像符号化順序並び替え器70からは、現在符号化されるフレームの画像信号S502の動き予測を行ううため、その参照画像となる画像信号S504が動きベクトル検出回路50へ送られる。また、当該動きベクトル検出回路50には、上記画像符号化タイプ指定・画像符号化順序

10

20

30

40

50

並び替り器70から、上記フレームが構成されるフィールドのペアの開始タイミングを示すフラグS101と、画像信号S502の各フレームに同期した画像符号化タイプ情報とが供給され、当該動きベクトル検出回路50は、後述する予測判定回路54の判定結果と、上記フラグS101、上記画像符号化タイプ情報及び前記フラグS2とに基づいて、各フレームの画像信号をIピクチャ、Pピクチャ又はBピクチャとして処理する。Iピクチャとして処理されるフレーム（例えばフレームF1）の画像信号は、動きベクトル検出回路50からフレームメモリ51の前方原画像記憶部51aに転送されて記憶され、Bピクチャとして処理されるフレーム（例えばフレームF2）の画像信号は、原画像記憶部51bに転送されて記憶され、Pピクチャとして処理されるフレーム（例えばフレームF3）の画像信号は後方原画像記憶部51cに転送されて記憶される。なお、このフレームメモリ51における画像信号の記憶のタイミングは、上記フラグS101に基づいている。

【0079】また、次のタイミングにおいて、さらにBピクチャ（例えばフレームF4）又はPピクチャ（例えばフレームF5）として処理すべきフレームの画像信号が、動きベクトル検出回路50に入力されたとき、それまで後方原画像記憶部51cに記憶されていた最初のPピクチャ（フレームF3）の画像信号は、前方原画像記憶部51aに転送され、次のBピクチャ（フレームF4）の画像信号は、原画像記憶部51bに記憶（上書き）され、次のPピクチャ（フレームF5）の画像信号は、後方原画像記憶部51cに記憶（上書き）される。このような動作が順次繰り返される。

【0080】次に、前記スキャンコンバータ71から読み出されたマクロブロックの信号S503は、予測モード切り替え回路52に送られ、ここで後述するように、予測判定回路54の判定結果に基づいて、フレーム予測モード処理又はフィールド予測モード処理が行われる。さらに、この予測モード切り替え回路52を介したマクロブロックの信号S503は、演算部53に送られる。この演算部53では、予測判定回路54の判定結果に基づいて、画像内予測、前方予測、後方予測、又は両方向予測の何れかの演算が行われる。これらの処理のうち、いずれの処理を行うかは、予測誤差（処理の対象とされている参照画像と、これに対する予測画像との差分）に対応して決定される。なお、この予測誤差は、後述するように動きベクトル検出回路50にて求められている。

【0081】ここで、上記予測モード切り替え回路52において、予測判定回路54の判定結果に基づいて行われるフレーム予測モード処理とフィールド予測モード処理について説明する。

【0082】予測判定回路54にてフレーム予測モードが設定された場合、予測モード切り替え回路52は、スキャンコンバータ71より供給される4個の輝度成分の

ブロックY[1]からY[4]を、そのまま後段の演算部53に出力する。すなわち、この場合においては、図11の(A)に示すように、各輝度成分のブロックY[1]からY[4]に第1フィールドのラインの信号と、第2フィールドのラインの信号とが混在した状態となっている。したがって、このフレーム予測モードにおいては、4個の輝度成分のブロックを単位として予測が行われ、これら4個の輝度成分のブロックの単位、すなわちマクロブロックに対して1個の動きベクトルが対応付けされる。

【0083】これに対して、予測判定回路54にてフィールド予測モードが設定された場合、予測モード切り替え回路52は、図11の(A)に示す構成でスキャンコンバータ71より供給される信号を、図11の(B)に示すように、4個の輝度成分のブロックY[1]～Y[4]のうち、ブロックY[1]とY[2]を、第1フィールドのラインのドットからのみ構成させ、他の2個の輝度成分のブロックY[3]とY[4]を第2フィールドのラインのデータにより構成させて、演算部53に出力する。この場合においては、2個のブロックY[1]とY[2]に対して、1個の動きベクトルが対応付けされ、他の2個のブロックY[3]とY[4]に対して、他の1個の動きベクトルが対応付けされる。

【0084】また、Cb成分とCr成分の色差成分は、フレーム予測モードの場合、図11の(A)に示すように第1フィールドのラインの信号と第2フィールドのラインの信号とが混在する状態で、演算部53に供給される。

【0085】一方、フィールド予測モードの場合は、図11の(B)に示すように、各色差成分のブロックCb[5]、Cr[6]の上半分（すなわち4ライン）が、輝度成分のブロックY[1]、Y[2]に対応する第1フィールドの色差成分となされ、下半分（すなわち4ライン）が、輝度成分のブロックY[3]、Y[4]に対応する第2フィールドの色差成分となされる。

【0086】上述のようなことを行うため、前記動きベクトル検出回路50は、フレーム予測モードにおける予測誤差の絶対値和と、フィールド予測モードにおける予測誤差の絶対値和を求め、これら予測誤差の絶対値和の信号を、予測判定回路54に出力する。予測判定回路54は、上記フレーム予測モードとフィールド予測モードにおける予測誤差の絶対値和を比較し、その比較結果から上記予測誤差の絶対値和が小さい予測モードを選択し、この予測モードに基づいて上記予測モード切り替え回路52を制御する。予測モード切り替え回路52は、上記予測誤差の絶対値和の値が小さい予測モードに対応する処理を、前記スキャンコンバータ71から読み出されたマクロブロックの信号S503に施す。当該処理がなされた信号が演算部53に送られる。

【0087】なお、画像信号S6が3:2プルダウン処

10

20

30

40

50

理された信号であることを示すフラグS 2が立っている場合には、当該画像信号S 6は、プログレッシブスキャンフレーム構造となるので、予測モード切り替え回路5 2における上記予測モードはフレーム予測モードに固定される。

【0088】ここで、上記動きベクトル検出回路5 0は、次のようにして、予測判定回路5 4において画像内予測、前方予測、後方予測、又は両方向予測のいずれの予測を行うかを決定するための予測誤差の絶対値和を生成する。

【0089】すなわち、動きベクトル検出回路5 0は、画像内予測の予測誤差の絶対値和として、参照画像のマクロブロックの信号A<sub>ij</sub>と、マクロブロックの信号A<sub>ij</sub>の平均値A<sub>av</sub>との差の絶対値の和 $\sum |A_{ij} - A_{av}|$ を求める。また、前方予測の予測誤差の絶対値和としては、入力マクロブロックの信号A<sub>ij</sub>と、予測画像のマクロブロックの信号B<sub>ij</sub>との差の絶対値の和 $\sum |A_{ij} - B_{ij}|$ を求める。また、後方予測と両方向予測の予測誤差の絶対値和も、前方予測における場合と同様に（その予測画像を前方予測における場合と異なる予測画像に変更して）求める。

【0090】これらの絶対値和は、予測判定回路5 4に送られる。当該予測判定回路5 4は、前方予測、後方予測及び両方向予測の予測誤差の絶対値和のうち、最も小さいものを、インター予測の予測誤差の絶対値和として選択する。さらに、このインター予測の予測誤差の絶対値和と、画像内予測の予測誤差の絶対値和とを比較し、その小さい方を選択し、この選択した絶対値和に対応するモードを予測モードとして選択する。すなわち、画像内予測の予測誤差の絶対値和の方が小さければ、画像内予測モードが設定される。インター予測の予測誤差の絶対値和の方が小さければ、前方予測、後方予測又は両方向予測モードのうち、対応する絶対値和が最も小さかったモードが設定される。なお、上記予測判定回路5 4での判定には、予測誤差の自乗和を用いることもできる。

【0091】このように、動きベクトル検出回路5 0は、4つの予測モードのうち、予測判定回路5 4により選択された予測モードに対応する予測画像と参照画像の間の動きベクトルを検出し、当該動きベクトル情報を可変長符号化回路5 8と動き補償回路6 4に出力する。上述したように、この動きベクトルとしては、対応する予測誤差の絶対値和が最小となるものが選択される。

【0092】上記予測判定回路5 4は、Iピクチャとして処理すべきフレームの画像信号が入力されたとき、予測モードとしてフレーム内予測モード（動き補償を行わないモード）を設定し、前記演算部5 3のスイッチ5 3dを被切替端子a側に切り替える。これにより、Iピクチャの画像信号はDCTモード切り替え回路5 5に入力される。

【0093】このDCTモード切り替え回路5 5は、図

12の（A）又は（B）に示すように、4個の輝度成分のブロック[1]～Y[4]の信号を、第1フィールドのラインと第2フィールドのラインが混在する状態（フレームDCTモード）、または分離された状態（フィールドDCTモード）の、いずれかの状態にして、DCT回路5 6に出力する。

【0094】すなわち、DCTモード切り替え回路5 5は、第1フィールドと第2フィールドのデータを混在してDCT処理した場合における符号化効率と、分離した状態においてDCT処理した場合の符号化効率とを比較し、符号化効率の良好なモードを選択する。

【0095】例えば、入力された信号を、図12の（A）に示すように第1フィールドと第2フィールドのラインが混在する構成とし、上下に隣接する第1フィールドのラインの信号と第2フィールドのラインの信号の差を演算し、さらにその絶対値の和（又は自乗和）を求める。また、入力された信号を、図12（B）に示すように、第1フィールドと第2フィールドのラインが分離した構成とし、上下に隣接する第1フィールドのライン同士の信号の差と、第2フィールドのライン同士の信号の差を演算し、それぞれの絶対値の和（又は自乗和）を求める。さらに、両者（絶対値和）を比較し、小さい値に対応するDCTモードを設定する。すなわち、前者の方が小さければ、フレームDCTモードを設定し、後者の方が小さければ、フィールドDCTモードを設定する。

【0096】そして、選択したDCTモードに対応する構成の信号を、DCT回路5 6に出力すると共に、選択したDCTモードを示すDCTフラグを、可変長符号化回路5 8と動き補償回路6 4に出力する。

【0097】なお、前記3：2プルダウン処理による旨のフラグS 2が立っている場合、画像信号S 6は、プログレッシブスキャンフレーム構造となるので、DCTモードはフレームDCTモードに固定される。

【0098】予測モード切り替え回路5 2における予測モード（図11）と、このDCTモード切り替え回路5 5におけるDCTモード（図12）を比較して明らかにように、輝度成分のブロックに関しては、両者の各モードにおけるデータ構造は実質的に同一である。

【0099】DCTモード切り替え回路5 5より出力されたIピクチャの画像信号は、DCT回路5 6に入力され、DCT（離散コサイン変換）処理され、DCT係数に変換される。このDCT係数データは、量子化回路5 7に入力され、送信バッファ5 9のデータ蓄積量（バッファ蓄積量）に対応した量子化ステップで量子化された後、可変長符号化回路5 8に入力される。

【0100】可変長符号化回路5 8には、フレームヘッダの情報から画像符号化タイプと、前記トップ・フィールド・フォースト、リピート・ファースト・フィールドの情報も伝送する。

【0101】また、可変長符号化回路58は、量子化回路57より供給される量子化ステップ（スケール）の情報に対応して、量子化回路57より供給される量子化されたDCT係数データ（いまの場合、IピクチャのDCT係数データ）を、例えばハフマン符号などの可変長符号に変換し、送信バッファ59に出力する。

【0102】また、可変長符号化回路58には、量子化回路57より量子化ステップ（スケール）の情報が入力され、予測判定回路54より予測モード（画像内予測、前方予測、後方予測、又は両方向予測のいずれが設定されたかを示すモード）の情報が、動きベクトル検出回路50より動きベクトルの情報が、予測モード切り替え回路52より予測フラグ（フレーム予測モード又はフィールド予測モードのいずれが設定されたかを示すフラグ）が、さらにDCTモード切り替え回路55が出力するDCTフラグ（フレームDCTモード又はフィールドDCTモードのいずれが設定されたかを示すフラグ）が、またさらに前記画像符号化タイプ指定・画像符号化順序並べ替え器70からの各フラグS102、S103が、上記端子75に供給されたフラグS2が入力されており、当該可変長符号化回路58では前記フレームが構成されるフィールドのペアの開始タイミングを示すフラグS101に基づいて、これら各フラグ等をも可変長符号化する。

【0103】ただし、3:2プルダウン処理された画像信号である旨を示すフラグS2が立っている場合、予測フラグ、DCTフラグは両方ともフレームモードの固定値であるので、これらは可変長符号化回路58から出力されない。その代わり、当該フラグS2が立っているという情報（入力フレームがプログレッシブスキャンフレーム構造であるという情報）を伝送する。

【0104】送信バッファ59は、上記可変長符号化回路58から供給された符号化データを一時蓄積すると共に、当該蓄積量に対応する情報を量子化制御信号として量子化回路57に出力する。

【0105】すなわち、送信バッファ59は、データの蓄積量が蓄積可能な許容上限値まで増量すると、上記量子化制御信号によって量子化回路57の量子化スケールを大きくさせることにより、上記量子化回路57から出力されるデータ量を低下させる。また、これとは逆に、送信バッファ59は、データの蓄積量が許容下限値まで減少すると、上記量子化制御信号によって量子化回路57の量子化スケールを小さくさせることにより、上記量子化回路57から出力されるデータ量を増大させる。このようにして、送信バッファ59のオーバーフローまたはアンダーフローが防止される。

【0106】そして、送信バッファ59に蓄積された符号化データは、所定のタイミングで読み出され、出力端子79を介して伝送路に出力される。

【0107】一方、量子化回路57より出力されたIピ

クチャの量子化されたDCT係数データは、逆量子化回路60にも送られ、ここで量子化回路57より供給される量子化ステップの情報に対応して逆量子化が施される。逆量子化回路60の出力データは、IDCT（逆DCT）回路61に入力され、逆DCT処理された後、フレーム／フィールドDCTブロック切り替え回路65にてフレーム／フィールドDCTフラグに応じてDCTのブロックが切り替えられ、その後、演算器62を介して、フレームメモリ63の前方予測画像記憶部63aに供給されて記憶される。

【0108】次に、スキャンコンバータ71からPピクチャとして処理すべきフレームの画像信号が出力された時、上述した場合と同様に、動きベクトル検出回路50からはマクロブロック単位での予測誤差（フレーム間差分）の絶対値和が、予測判定回路54に供給される。これにより当該予測判定回路54では、マクロブロックの予測誤差の絶対値和に対応して、フレーム／フィールド予測モード、又は画像内予測、前方予測予測モードを設定する。したがって、予測モード切り替え回路52は、当該設定された予測モードに基づいて動作する。

【0109】演算部53は、上記フレーム内予測モードが設定されたとき、スイッチ53dを上述したように被切替端子a側に切り替える。従って、この画像信号は、前述したIピクチャの画像信号と同様に、DCTモード切り替え回路55、DCT回路56、量子化回路57、可変長符号化回路58、送信バッファ59を介し、符号化データとして伝送路に伝送される。また、このときも、量子化回路57から出力されるDCT係数データは、逆量子化回路60、IDCT回路61、フレーム／フィールドDCTブロック切り替え回路65、演算器62を介してフレームメモリ63の後方予測画像記憶部63bに供給されて記憶される。

【0110】ここで、前方予測モードの時は、スイッチ53dが被切替端子bに切り替えられると共に、フレームメモリ63の前方予測画像部63aに記憶されている画像信号（いまの場合Iピクチャの画像信号）が読み出され、動き補償回路64に送られ、ここで動きベクトル検出回路50が出力する動きベクトル情報に対応して動き補償される。

【0111】動き補償回路64より出力された予測画像信号は、演算器53aに供給される。演算器53aは、予測モード切り替え回路52より供給された参照画像のマクロブロックの信号から、動き補償回路64より供給された、当該マクロブロックに対応する予測画像信号を減算し、その差分（予測誤差）を出力する。この差分信号は、DCTモード切り替え回路55、DCT回路56、量子化回路57、可変長符号化回路58、送信バッファ59を介して符号化データとして伝送路に伝送される。また、この差分信号は、逆量子化回路60、IDCT回路61、フレーム／フィールドDCTブロック切り

替え回路 6 5 により局所的に復号され、演算器 6 2 に入力される。

【0112】ただし、3:2 プルダウン処理された信号である旨を示すフラグ S 2 が立っている場合、予測フラグ、DCT フラグは両方ともフレームモードの固定値であるので、これらは可変長符号化回路 5 8 から出力されない。そのかわり、フラグ S 2 が立っているという情報（入力フレームがプログレッシブスキャンフレーム構造であるという情報）を伝送する。

【0113】この演算器 6 2 にはまた、演算器 5 3 a に供給されている予測画像信号と同一の信号が供給されている。演算器 6 2 は、IDCT 回路 6 1 が出力してフレーム/フィールド DCT ブロック切り替え回路 6 5 にて切り替えられた差分信号に、動き補償回路 6 4 が出力する予測画像信号を加算する。これにより、局所復号した P ピクチャの画像信号が得られる。この P ピクチャの画像信号は、フレームメモリ 6 3 の後方予測画像記憶部 6 3 b に供給されて記憶される。

【0114】次に、スキャンコンバータ 7 1 から B ピクチャとして処理すべきフレームの画像信号が出力された時、上述した場合と同様に、動きベクトル検出回路 5 0 からマクロブロック単位での予測誤差（フレーム間差分）の絶対値和が、前記予測判定回路 5 4 に送られる。これにより当該予測判定回路 5 4 では、マクロブロックの予測誤差の絶対値和に対応して、フレーム/フィールド予測モード、又は予測モードをフレーム内予測モード、前方予測モード、後方予測モード、又は両方向予測モードのいずれかに設定する。したがって、予測モード切り替え回路 5 2 は、当該設定された予測モードに基づいて動作する。

【0115】上述したように、フレーム内予測モード又は前方予測モードの時、スイッチ 5 3 d は、それぞれ被切替端子 a、b に切り替えられる。このとき、P ピクチャにおける場合と同様の処理が行われ、データが伝送される。

【0116】これに対して、後方予測モード又は両方向予測モードが設定された時、スイッチ 5 3 d は、それぞれ被切替端子 c、d にそれぞれ切り替えられる。

【0117】スイッチ 5 3 d が被切替端子 c に切り替えられている後方予測モードの時、後方予測画像記憶部 6 3 b に記憶されている画像信号（いまの場合、P ピクチャの画像信号）が読み出され、動き補償回路 6 4 により、動きベクトル検出回路 5 0 が出力する動きベクトル情報に対応して動き補償される。

【0118】動き補償回路 6 4 より出力された予測画像信号は、演算器 5 3 b に供給される。演算器 5 3 b は、予測モード切り替え回路 5 2 より供給された入力マクロブロックの画像信号から、動き補償回路 6 4 より供給された予測画像信号を減算し、その差分を出力する。この差分信号は、DCT モード切り替え回路 5 5、DCT 回

路 5 6、量子化回路 5 7、可変長符号化回路 5 8、送信バッファ 5 9 を介して符号化データとして伝送路に伝送される。また、この差分信号は、逆量子化回路 6 0、IDCT 回路 6 1、フレーム/フィールド DCT ブロック切り替え回路 6 5 により局所的に復号され、演算器 6 2 に入力される。

【0119】この演算器 6 2 にはまた、演算器 5 3 b に供給されている予測画像信号と同一の信号が供給されている。演算器 6 2 は、IDCT 回路 6 1 が出力し、さらにフレーム/フィールド DCT ブロック切り替え回路 6 5 により切り替えられた差分信号に、動き補償回路 6 4 が出力する予測画像信号を加算する。これにより、局所復号した B ピクチャの画像信号が得られる。

【0120】スイッチ 5 3 d が被切替端子 d に切り替えられている両方向予測モードの時、前方予測画像記憶部 6 3 a に記憶されている画像信号（いまの場合、I ピクチャの画像信号）と、後方予測画像記憶部 6 3 b に記憶されている画像信号（いまの場合、P ピクチャの画像信号）が読み出され、動き補償回路 6 4 により、動きベクトル検出回路 5 0 が出力する動きベクトル情報に対応して動き補償される。

【0121】動き補償回路 6 4 より出力された予測画像信号は、演算器 5 3 c に供給される。演算器 5 3 c は、予測モード切り替え回路 5 2 より供給された入力マクロブロックの画像信号から、動き補償回路 6 4 より供給された予測画像信号の平均値を減算し、その差分を出力する。この差分信号は、DCT モード切り替え回路 5 5、DCT 回路 5 6、量子化回路 5 7、可変長符号化回路 5 8、送信バッファ 5 9 を介して符号化データとして伝送路に伝送される。また、この差分信号は、逆量子化回路 6 0、IDCT 回路 6 1、フレーム/フィールド DCT ブロック切り替え回路 6 5 により局所的に復号され、演算器 6 2 に入力される。

【0122】この演算器 6 2 にはまた、演算器 5 3 c に供給されている予測画像信号と同一の信号が供給されている。演算器 6 2 は、IDCT 回路 6 1 が出力し、さらにフレーム/フィールド DCT ブロック切り替え回路 6 5 にて切り替えられた差分信号に、動き補償回路 6 4 が出力する予測画像信号を加算する。これにより、局所復号した B ピクチャの画像信号が得られる。

【0123】ここで、3:2 プルダウン処理による信号である旨を示してフラグ S 2 が立っている場合、予測フラグ、DCT フラグは両方ともフレーム予測モードの固定値であるので、これらは可変長符号化回路 5 8 から出力されない。その代わりに、フラグ S 2 が立っているという情報（入力フレームがプログレッシブスキャンフレーム構造であるという情報）を伝送する。

【0124】B ピクチャの画像信号は、他の画像の予測画像とされることがないため、フレームメモリ 6 3 には記憶されない。



【0125】なお、フレームメモリ63において、前方予測画像記憶部63aと後方予測画像記憶部63bは、必要に応じてバンク切り替えが行われ、所定の参照画像に対して、一方または他方に記憶されているものを、前方予測画像或いは後方予測画像信号として切り替えて出力することができる。

【0126】以上においては、輝度成分のブロックを中心として説明をしたが、色差成分のブロックについても同様に、図11及び図12に示すマクロブロックを単位として処理され、伝送される。なお、色差成分のブロックを処理する場合の動きベクトルは、対応する輝度成分のブロックの動きベクトルを垂直方向と水平方向に、それぞれ1/2にしたものが用いられる。

【0127】上述のようにして、図1の符号化器17にて生成された符号化データのビットストリームは、記録媒体18へ記録される。

【0128】以上の説明で明らかなように、本発明の動画像符号化方法及び装置が適用される図1の画像符号化システムでは、入力画像信号のシーケンスの中に、符号化フレームレートの異なる動画像素材が混在する画像信号シーケンスを符号化する場合に、画像信号シーケンスの中で符号化フレームレートの変化する位置情報、例えば編集点情報を予め記憶させた記録媒体を用意し、この記録媒体から読み出された情報に従って、符号化フレームレートを変化させる、すなわち入力画像を符号化するかしないかを制御することができる。

【0129】また、本システムは、例えば、3:2プルダウン処理による画像信号(符号化フレームレート24Hz)と、テレビカメラで撮影された画像信号(符号化フレームレート30Hz)が編集結合されている画像シーケンスを、効率良く符号化する場合に大変有効である。すなわち、画像シーケンスを符号化する場合、その画像信号シーケンスに対応して予め用意されている編集点情報を参照することにより、画像信号シーケンスの中から3:2プルダウン処理による画像信号部分を知ることができるので、その部分だけに、3:2プルダウン処理による冗長フィールド検出及び除去方法を適用することができ、フレームの符号化効率を上げることができる。また、テレビカメラで撮影された画像信号部分では、上述の冗長フィールド検出及び除去方法を適用しないようにできるので、誤まって本来必要なフィールドを除去するという問題が起らず、動画像の動きが不自然になる問題がなく、またフレームの符号化効率が低下する問題もない。

【0130】次に、本発明の動画像符号化方法を実現する第2の実施例について、図13を参照して説明する。図13は、本発明の第2の動画像符号化装置が適用される画像符号化システムの構成を示している。

【0131】この図13の構成は、映画フィルム等の毎秒24コマのフィルムソース21の画像を、3:2プル

ダウン処理によって、テレビジョン放送方式の例えばNTSC方式のようなフィールドレートが30Hzの画像信号にテレシネ変換し、この画像信号を例えばVTRにてビデオテープ等に記録するテレシネ装置22と、該テレシネ装置22から出力された画像信号を、入力画像信号として符号化して、符号化データを生成する画像符号化装置30とを備える。

【0132】ここで、上記3:2プルダウン処理による画像信号は、符号化フレームレートが1コマを2フィールドで読み出した場合には2/60秒となり、また1コマを3フィールド読み出した場合には3/60秒へと変化することになる。

【0133】上記テレシネ装置22は、3:2プルダウン処理により得られたフィールドシーケンスの画像信号S30と、当該画像信号S30の各フィールドについて、それがフィルム21の1コマを3フィールドで読み出したものか否かを示すフラグS31とを出力する。当該フラグS31は、上記画像信号S30がフィルム21の1コマを3フィールドで読み出したものであって、テレシネ装置22が当該3フィールドの前記繰り返しフィールドを出力する時に、“1”となされるものである。

【0134】上記フラグS31は、上記画像信号S30と共にVTR24へ送られ、当該画像信号S30のヘッダ情報として当該VTR24内のビデオテープに記録される。すなわち、フィールドシーケンスの画像信号S30と上記フラグS31は、各フィールドについて1対1対応して、上記VTR24内のビデオテープに記録される。

【0135】かくして、VTR24にて記録がなされたビデオテープ25は、3:2プルダウン処理によるフィールドシーケンスの画像信号(S30)と共に、そのシーケンスに含まれる各フィールドがフィルムのコマを3フィールドで読み出したものかどうかを指示する情報(フラグS31)が記録されたものとなる。

【0136】なお、画像信号S30とフラグS31は、同一の記録媒体に記録されている必要はなく、別々の媒体に記録するようにしてもよい。例えば、図12に示したフロッピーディスク26に記録するようにしてもよく、この場合は、例えばVTR24内のビデオテープに画像信号S30を記録し、フロッピーディスク26にフラグS31を記録するようなことが行える。

【0137】ここで、上記画像信号S30と共に記録されるフラグS31の記録方法としては、例えば、前記図1の場合と同様に、SMPTEタイムコードのユーザビットを用いて、画像信号と一緒にテープに記録しておく方法が考えられる。このため、当該図13の構成にも、図1と同様に動作するVITC差し込み回路23が設けられており、当該VITC差し込み回路23に上記画像信号S30とフラグS31が供給され、ここで上記画像信号S30に上記フラグS31がVITCのユーザビッ

10

20

30

40

50

トに差し込まれた画像信号S32が形成されるようになっている。また、上記VITC、LTCについても、前述同様に図2や図4に示すフォーマット以外のビット構成のものであってもよく、この場合、記録側と受信側で対応がとれていなければよい。なお、VITCヘテレシネ時の3:2プルダウン処理の関係を示す情報を記録する製品としては、例えばAATON社やエバーツ社製のものがある。これらの製品は、従来、ノンリニアでのフィルム編集を容易にするために用いられていた。

【0138】上述のような画像信号S32が記録されたビデオテープ25はVTR31にて再生され、このVTR31での再生により得られた画像信号S23が画像符号化装置30に送られる。なお、このビデオテープ25から再生された画像信号S23は、上記画像信号S32と同じものである。

【0139】上記VTR31からの画像信号S23を受け取った画像符号化装置30は、当該画像信号S23から、前記画像信号S30を読み出すと共に、この画像信号のSMPTEタイムコードのユーザビット、例えば前記VITCに記録された前記フラグS31（すなわち3:2プルダウン処理の関係を示す情報）を読み出し、当該フラグS31に基づいて上記画像信号の冗長フィールドを除去し、その後当該画像信号を符号化する。

【0140】このようなことを行うため、上記VTR31から画像符号化装置30に供給された画像信号S23は、まずVITC読み取り回路32に送られる。当該VITC読み取り回路32では、上記画像信号S23から、前記SMPTEタイムコードのユーザビットの例えばVITC内に配置された前記フラグS31を読み出し、上記3:2プルダウン処理による画像信号S30と分離し、当該分離した画像信号S30については画像信号S20として冗長フィールド除去器33以降の経路に送る。一方、当該VITC読み取り回路32は、上記VITCから読み取ったフラグS31に対応するフラグS21を出力する。このフラグS21は、冗長フィールドを除去するか否かを示す制御信号として冗長フィールド除去器33へ送られる。

【0141】上記冗長フィールド除去器33では、上記フラグS21に基づいて、上記VITC読み取り回路32から供給された3:2プルダウン処理による画像信号S20から、冗長画像に対応する画像信号を除去する。これにより、当該冗長画像の画像信号は符号化されないことになる。

【0142】上記冗長フィールド除去器33から出力されるフィールドシーケンスの画像信号S22は、上記フラグS21と共にスキャンコンバータ34へ入力される。このスキャンコンバータ34は、図1のスキャンコンバータ16と同様のものである。すなわち、当該スキャンコンバータ34では、上記冗長フィールド除去器33にて冗長フィールドが除去された後のフィールドシー

ケンスの画像信号S22を、入力順にフレームシーケンスの画像信号へ変換する。

【0143】このスキャンコンバータ34から出力されたフレームシーケンスの画像信号は、前述同様のフラグS101、S102、S103と共に符号化器35に送られる。当該符号化器35では、前述同様に、上記フレームシーケンスの画像信号を高効率符号化し、フラグS102、S103を符号化する。なお、当該符号化器35は、前記図1の符号化器17におけるフラグS2を用いた符号化処理の制御を行わないこと以外の基本的な構成については前記符号化器17と同様である。すなわち、この図13の構成の例における符号化器35では、当該符号化器35へ入力される画像信号がフィルムソースからの3:2プルダウン処理された画像信号であるので、前記図1の例におけるフラグS2に"1"が立っている場合と同様の動作となる。

【0144】上記符号化器35にて画像信号を高効率符号化すると共にフラグS102、S103を符号化して得た符号化データ（ビットストリーム）は、その後、記録媒体36に記録される。

【0145】なお、例えば、図13に示したフロッピディスク26にフラグS31を記録した場合には、当該フロッピディスク26から読み出したフラグS31に対応して、上記VITC読み取り回路32から前記フラグS21を出力させるようなことも可能である。もちろん、VITC読み取り回路32からフラグS21を出力するのではなく、フロッピディスク26から読み出したフラグS31をそのままフラグS21として冗長フィールド除去器21に送るようにしてもよい。

【0146】次に、図14を用いて、上記図13のVITC読み取り回路32からスキャンコンバータ34までの構成における動作を説明する。

【0147】この図14には、図13のVITC読み取り回路32から出力される前記フィールドレートの画像信号S20と、画像信号S20が3:2プルダウン処理による繰り返しフィールドであるかどうかを示すフラグS21と、図13の冗長フィールド除去器33にて冗長フィールドが除去された後の画像信号S22と、前記図6と同様に図13のスキャンコンバータ34にてフィールドレートをフレームレートに変換する際に当該フレームが構成されるフィールドのペアの開始のタイミング("1"の立ち上げ)を示すフラグS101と、当該フレームが第1フィールド(top field)から始まるのか或いは第2フィールド(bottom field)から始まるのかを示し第1フィールドから始まる場合には"1"となるフラグS102と、当該フレームが元はフィルムソースの同一のコマから生成された3フィールドから1フィールドを除去した2フィールドからなるフレームであるときに"1"となるフラグS103とを示している。また、この図14内の画像信号S20についても、文字F

又はfは3:2プルダウン処理されたフィルムソースの画像信号であり、大文字Fが第1フィールドを表し、小文字fが第2フィールドを表し、これら文字F及びfの添字の数字のうち同じ数字はフィルムの同じコマから読み出されたフィールドを表している。

【0148】この図14からわかるように、画像信号S20が3:2プルダウン処理による繰り返しフィールドである場合、フラグS21は"1"となり、繰り返しフィールドでない場合、フラグS21は"0"となる。したがって、当該フラグS21に"1"が立っているときの  
10 前記冗長フィールド除去器33は、VITC読み取り回路32からの画像信号S20のフィールドを冗長フィールドであると判断して、当該冗長フィールドを画像信号S20から取り除く。

【0149】また、図1の場合と同様に、この図13の構成のスキャンコンバータ34からは、前記フレームレートの画像信号と共に、それに附属する上記図14のフラグS101、S102、S103も出力し、したがって符号化器35にはこれら画像信号とフラグS101、S102、S103が入力される。さらに、上記符号化器35にて前述同様にMPEG2規格に則った符号化を行う場合、上記フラグS102とS103は、それぞれMPEG2で定義されるところの前記トップ・フィールド・ファースト(top\_field\_first:TF F)、リピー  
20 ト・ファースト・フィールド(repeat\_first\_field:RF F)として符号化する。

【0150】以上の説明で明らかなように、本発明の動画画像符号化方法及び装置が適用される図13の画像符号化システムでは、例えば3:2プルダウン処理による画像信号を、高効率符号化する場合に大変有効である。すなわち、画像信号シーケンスを符号化する場合、その画像信号シーケンスに対応して予め用意されている、各フィールドがフィルムの1コマを3フィールド読み出したものか否かの情報を参照することにより、繰り返されている冗長フィールドの位置を知ることができるので、効率良く冗長フィールドを除去でき、したがって、フレームの符号化効率を上げることができる。また冗長フィールドではない、本来必要なフィールドを誤って除去するという問題が起らず、動画像の動きが不自然になる問題がなく、またフレームの符号化効率が低下する問題も  
30 ない。

【0151】以上のようなことから、本発明の動画画像符号化方法及び装置が適用される図1や図13の動画画像符号化システムは、実用上、非常に大きな効果がある。

【0152】なお、前述したように、本発明では、編集者などが、予め、画像信号と共に、画像の符号化制御情報(フラグS11やS31)をビデオテープなどの記録媒体に記録するようにしている。前述の説明では、例えば、画像に対応するSMPTEタイムコードのユーザビット、例えばVITCやLTCに上記符号化制御情報を  
50

記録し、画像符号化装置側で、その符号化制御情報を読み出し、それに基づいて、画像の符号化方法の制御を行うものとして、主に2:3プルダウンによる繰り返しフィールドの除去を制御する方法を説明したが、その他にも画像の符号化方法の制御としては各種の方法が考えられる。

【0153】例えば、ビデオ編集者が、シーンチェンジするフィールドのVITCやLTCにシーンチェンジフラグなるものを立てておく。そして画像符号化装置側では、VITCやLTCに記録されたシーンチェンジフラグを読み出し、それに基づいてそのシーンチェンジの先頭のフィールド又はそれを含むフィールドを1ピクチャで符号化するようにする。

【0154】また例えば、ビデオ編集者が、あるシーンについて符号化画質を高画質としたい時、そのフィールドのVITCやLTCに高画質指示フラグなるものを立てておく。そして画像符号化装置側では、VITCやLTCに記録された高画質指示フラグを読み出し、それに基づいて、そのシーンの符号化ビットレートを上昇させて符号化するようにする。

【0155】さらに例えば、ビデオ編集者がフィルムの1コマを2:2プルダウンした時の先頭フィールドのVITCやLTCに先頭フィールドフラグなるものを立てる。ここで、2:2プルダウンとは、24コマのフィルム画像を、毎秒25フレーム(毎秒50フィールド)の画像信号に変換する場合に、広く用いられているテレシネ変換方法である。これは、フィルムの1コマを画像信号の2フィールドでインタレーススキャン(飛び越し走査)して読み出すという方法である。そして画像符号化装置側では、VITCやLTCに記録された先頭フィールドフラグを読み出し、同一コマから読み出された2フィールドから1フレームを構成し、符号化するようにする。

【0156】このように、画像と共に、それに対応するSMPTEタイムコードのユーザビット、例えばVITCやLTCに記録された情報を読み出し、それに基づいて、画像符号化装置側で画像の符号化方法の制御に様々な利用が可能となる。

【0157】次に、本発明の動画画像符号化方法を実現する第3の実施例について説明する。この第3の実施例は、前記図1に示したような画像信号S12と共に記録するフラグS11の記録方法として、ビデオインデックスインフォメーション(VideoIndex Information)と呼ばれるSMPTEの勧告を使用する例である。

【0158】上記ビデオインデックスインフォメーションは、いわゆる4:2:2コンポーネントデジタルビデオ信号のブランキング内に記録され、NTSC方式のような512ラインを用いるシステムでは、14ライン目と277ライン目の色差信号(Cb、Cr)によって送られる。なお、同じラインの輝度信号(Y)には、D

V I T C (Digital Vertical Interval Time Code) が伝送される。

【0159】上記ビデオインデックスインフォメーションは、1ラインの有効部分720サンプルの色差信号を使って、90バイトの情報で表される。これを、図15を用いて説明する。4:2:2コンポーネントデジタルビデオ信号の1ラインの有効部分は、Cb, Y, Cr, Y, Cb, Y, Cr, Y, ...の順番に1440サンプルある。それぞれのサンプルは10ビット長である。なお、一般には、LSB(最下位ビット)側の2ビットは常に"0"とされており、有効ビット長は8ビットである。また、10ビット長の色差信号のサンプルの値204h(16進数表現)は2進数の"1"を表し、値200hは2進数の"0"を表す。

【0160】最初の色差信号(サンプルワードNo. 0のCb)は、8ビット長ビデオインデックスワード0のLSB(ビット0)を表す。2番目の色差信号(サンプルワードNo. 2のCr)は、ビデオインデックスワード0のビット1を表す。以降同様に続き、そして8番目の色差信号(サンプルワードNo. 14のCr)は、ビデオインデックスワード0のMSB(ビット7)を表す。以降同様に続き、最後の色差信号(サンプルワードNo. 1438のCr)は、ビデオインデックスワード89のMSB(ビット7)を表す。このようにして、ビデオインデックスワード0から89までの90バイトのビデオインデックスインフォメーションが表される。

【0161】ビデオインデックスインフォメーションのデータフォーマットは、上記勧告における規定(Proposed SMPTE recommended practice RP-186 "Video Index Information Coding for 525 and 625 Line Television Systems" (August 20, 1995))に示されているものであり、図16に示すように規定されている。このビデオインデックスインフォメーションは、主にデジタルビデオになる前のソースの情報を記録するためのものである。

【0162】当該第3の実施例を前述した第1の実施例に対応させた場合、ビデオインデックスワードNo. 14の下位4ビット(lower 4bit)のソースフラグデータ(source flags data)を用いて、そのビデオ信号が3:2プルダウン処理による画像か、それともテレビカメラで撮影された画像信号かを示す情報を伝送し、動画像符号化装置では、その情報を検出して符号化方法を制御する。

【0163】このような第1の実施例に第3の実施例に対応させた場合の具体的な構成としては、前記第1の実施例の構成である図1におけるV I T C差し込み回路6とV I T C読み取り回路12を、それぞれビデオインデックスインフォメーション差し込み回路6とビデオインデックスインフォメーション読み取り回路12に変更するものが挙げられる。

【0164】また、当該第3の実施例を前記第2の実施例に対応させた場合には、ビデオインデックスワードNo. 12の上位4ビット(upper 4bit)のビデオフィールド(video field)、フィルムフレームデータ(film frames data)を用いて、3:2プルダウンされたビデオ信号のフィールドについて、それが3:2プルダウン処理による繰り返しフィールドであるかを指示する情報を伝送し、動画像符号化装置では、その情報を検出して符号化方法を制御する。

10 【0165】このような第2の実施例に第3の実施例に対応させた場合の具体的な構成としては、前記図13におけるV I T C差し込み回路23とV I T C読み取り回路32を、それぞれビデオインデックスインフォメーション差し込み回路6とビデオインデックスインフォメーション読み取り回路12に変更したものが挙げられる。

20 【0166】なお、例えばシーンチェンジするフィールドを指示する情報を用いる場合、当該情報はビデオインデックスワードNo. 14の下位4ビット(upper 4bit)の、ソースフラグデータ(source flags data)を用いて伝送し、動画像符号化装置では、その情報を検出して符号化方法を制御する。

【0167】また、3:2プルダウンされたフィルムの先頭フィールドを指示する情報を用いる場合、当該情報はビデオインデックスワードNo. 12の上位4ビット(upper 4bit)のビデオフィールド(video field)、フィルムフレームデータ(film frames data)を用いて伝送し、動画像符号化装置では、その情報を検出して符号化方法を制御する。

30 【0168】  
【発明の効果】以上の説明で明らかなように、本発明の動画像符号化方法及び装置は、画像信号のシーケンスの中に符号化フレームレートの異なる動画像素材から得られた画像信号が混在するとき、画像信号のシーケンスの中で符号化フレームレートの変化する位置情報を検出し、位置情報に基づいて動画像信号の符号化処理を変更することにより、3:2プルダウン処理により得られた画像信号とテレビカメラで撮影された画像信号とが混在する信号のように、画像信号のシーケンス中に符号化フレームレートの異なる動画像素材が混在する動画像信号を、効率よく符号化することが可能となる。

40 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の動画像符号化方法及び装置が適用される第1の実施例の画像符号化システムの概略構成を示すブロック回路図である。

【図2】V I T Cのタイムコードについて説明するための図である。

【図3】デジタルデータの画像信号の水平ラインの信号の位置を説明するための図である。

50 【図4】L T Cのタイムコードについて説明するための図である。

【図 5】冗長フィールド検出及び除去回路の具体的構成を示すブロック回路図である。

【図 6】3:2プルダウン処理による画像信号とテレビカメラで撮影された画像信号が編集された画像信号を図 1 の画像符号化システムで処理した時のタイミングチャートである。

【図 7】ピクチャ符号化タイプについて説明するための図である。

【図 8】画像信号符号化方法の原理を説明するための図である。

【図 9】符号化器の具体的構成を示すブロック回路図である。

【図 10】画像信号の構造を説明するための図である。

【図 11】フレーム/フィールド予測モードについて説明するための図である。

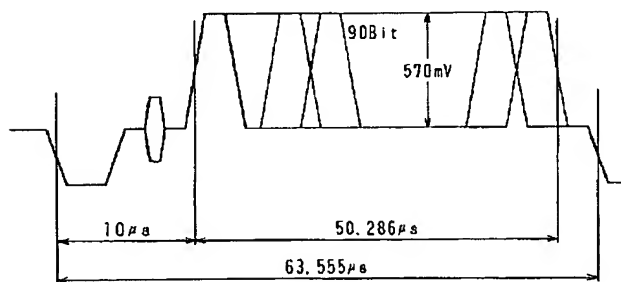
【図 12】フレーム/フィールド DCT モードについて説明するための図である。

【図 13】本発明の動画像符号化方法及び装置が適用される第 2 の実施例の画像符号化システムの概略構成を示すブロック回路図である。

【図 14】3:2プルダウン処理による画像信号を図 13 の画像符号化システムで処理した時のタイミングチャートである。

【図 15】ビデオインデックスインフォメーションの説\*

【図 3】



【図 14】

S20	F1	F2	F2	F3	F4	F5	F6	F6	F7	F8
	f1	f2	f3	f4	f4	f5	f6	f7	f8	f8
S21	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1
S22	F1	F2		F3	F4	F5	F6		F7	F8
	f1	f2		f3	f4		f5	f6	f7	f8
S101	1	1		1	1		1	1		1
S102	1	1		0	0		1	1		0
S103	0	1		0	1		0	1		0

\* 明に用いる図である。

【図 16】ビデオインデックスインフォメーションのデータフォーマットを示す図である。

【図 17】3:2プルダウン処理について説明するための図である。

【図 18】従来の画像符号化システムの概略構成を示すブロック回路図である。

【図 19】3:2プルダウン処理による冗長フィールドを検出し、それを除去する処理について説明するための図である。

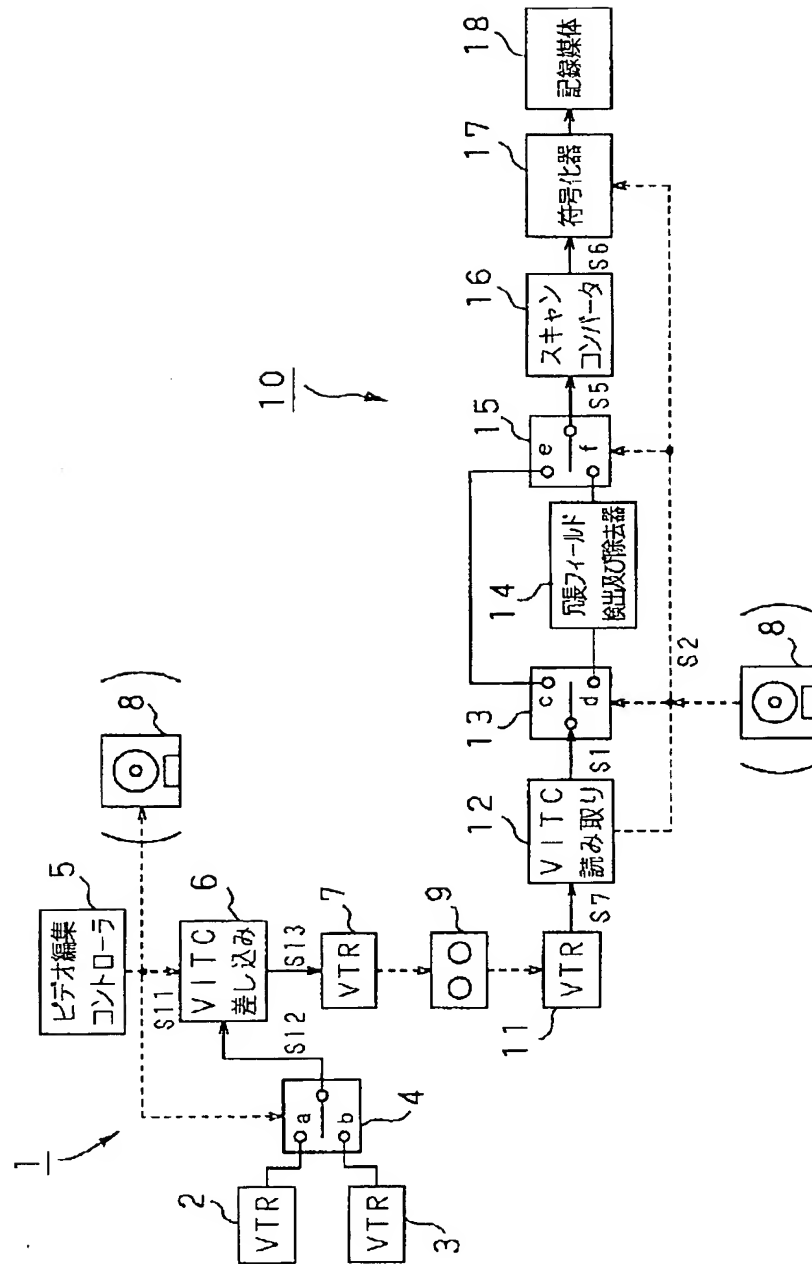
【符号の説明】

- 1 ビデオ編集装置
- 2, 3, 7, 11, 24, 25 VTR
- 4, 13, 15 スイッチ
- 5 ビデオ編集コントローラ
- 6, 23 VITC 差し込み回路
- 9, 25 ビデオテープ
- 10, 30 画像符号化装置
- 12, 32 VITC 読み取り回路
- 14 冗長フィールド検出及び除去器
- 16, 34 スキャンコンバータ
- 17, 35 符号化器
- 18, 36 記録媒体
- 33 冗長フィールド除去器

【図 16】

video index word No.	field	No. of bits
0	scanning system data	8 bit
1	signal from data	lower 4 bit
	reserved data	upper 4 bit
2	sampling structure data	lower 4 bit
	reserved data	upper 4 bit
3	CRC C	8 bit
4, 5, 6	pan and scan data	24 bit
7	CRC C	8 bit
8, 9, 10	pan and scan data	24 bit
11	CRC C	8 bit
12	color field data	lower 4 bit
	video fields, film frames data	upper 4 bit
13	film frame rate data	8 bit
14	source flags data	lower 4 bit
	color encoding heritage	upper 4 bit
15	CRC C	8 bit
16	reference primaries and luminance equation	lower 4 bit
	gamma equation data	upper 4 bit
17	sample quantization data	lower 4 bit
	reserved data	upper 4 bit
18	filtering data	lower 4 bit
	reserved data	upper 4 bit
19	CRC C	8 bit
20	I, P, B frame identification	lower 4 bit
	add/drop fields or frame	upper 4 bit
21	reserved data	8 bit
22	reserved data	8 bit
23	CRC C	8 bit
24~89	unused	

【図1】

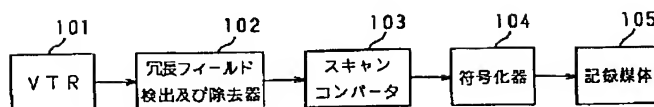




【図2】

Bit NO	用途	Bit NO	用途
0	1Synchronizing Bit	46	
1	0Synchronizing Bit	47	5th User Group
2	1	48	
3	2	49	
4	4 Frames Units	50	1Synchronizing Bit
5	8	51	0Synchronizing Bit
6		52	10
7	1st User Group	53	20 Minutes Tens
8		54	40
9		55	Binary Group Flag
10	1Synchronizing Bit	56	
11	0Synchronizing Bit	57	6th User Group
12	10 Frames Tens	58	
13	20	59	
14	Drop Frame Flag	60	1Synchronizing Bit
15	Colour Lock Flag	61	0Synchronizing Bit
16		62	1
17	2nd User Group	63	2 Hours Units
18		64	4
19		65	8
20	1Synchronizing Bit	66	
21	0Synchronizing Bit	67	7th User Group
22	1	68	
23	2 Seconds Units	69	
24	4	70	1Synchronizing Bit
25	8	71	0Synchronizing Bit
26		72	10 Hours Ten
27	3rd User Group	73	20
28		74	unassigned bit
29		75	Binary group flag
30	1Synchronizing Bit	76	
31	0Synchronizing Bit	77	8th User Group
32	10	78	
33	20 Seconds Tens	79	
34	40	80	1Synchronizing Bit
35	Field Marker	81	0Synchronizing Bit
36		82	
37	4th User Group	83	
38		84	
39		85	Cyclic Redundancy Check code
40	1Synchronizing Bit	86	
41	0Synchronizing Bit	87	
42	1	88	
43	2 Minutes Units	89	
44	4		
45	8		

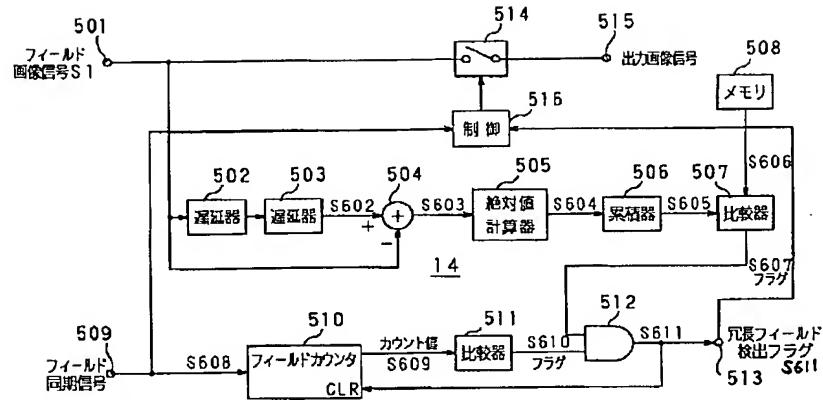
【図17】



【図4】

Bit NO	用途	Bit NO	用途
0	1 Frames Units	40	1 Minutes Ten
1	2	41	2
2	4	42	4
3	8	43	Binary Group Flag
4	1st User Group	44	6th User Group
5		45	
6		46	
7		47	
8	1 Frames Ten	48	1 Hours Units
9	2	49	2
10	Drop Frame Flag	50	4
11	Colour Lock Flag	51	8
12	2nd User Group	52	7th User Group
13		53	
14		54	
15		55	
16	1 Seconds Units	56	1 Hours Ten
17	2	57	2
18	4	58	unsigned
19	8	59	binary group flag
20	3rd User Group	60	8th User Group
21		61	
22		62	
23		63	
24	1 Seconds Tens	64	0 Sync Word
25	2	65	0
26	4	66	1
27	Biphase mark correction	67	1
28	4th User Group	68	1
29		69	1
30		70	1
31		71	1
32	1 Minutes Units	72	1
33	2	73	1
34	4	74	1
35	8	75	1
36	5th User Group	76	1
37		77	1
38		78	0
39		79	1

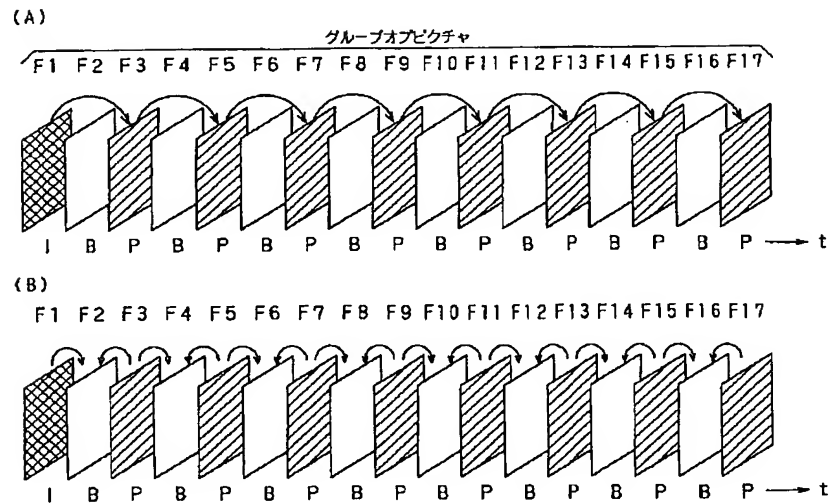
【図5】



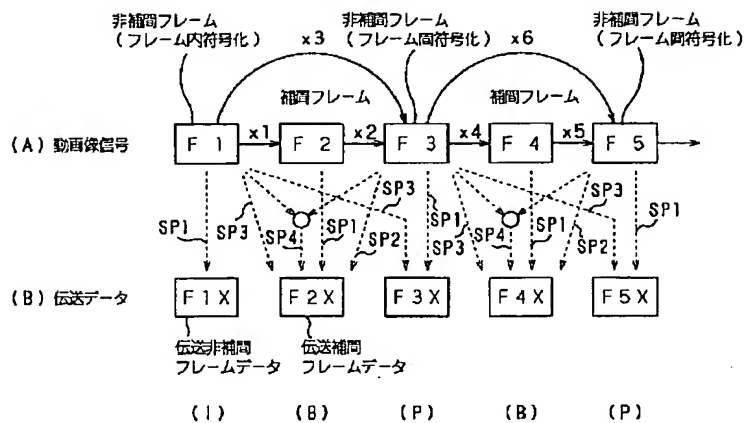
【図6】

S1	F1	F2	F2	F3	F4	V1	V2	V3	V4	F5	F6	F6	F7	F8
	f1	f2	f3	f4	f4	v1	v2	v3	v4	f5	f6	f7	f8	f8
S2	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1
S611	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0
S5	F1	F2	F3	F4	V1	V2	V3	V4	F5	F6	F7	F8		
	f1	f2	f3	f4	v1	v2	v3	v4	f5	f6	f7	f8		
S101	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
S102	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
S103	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1

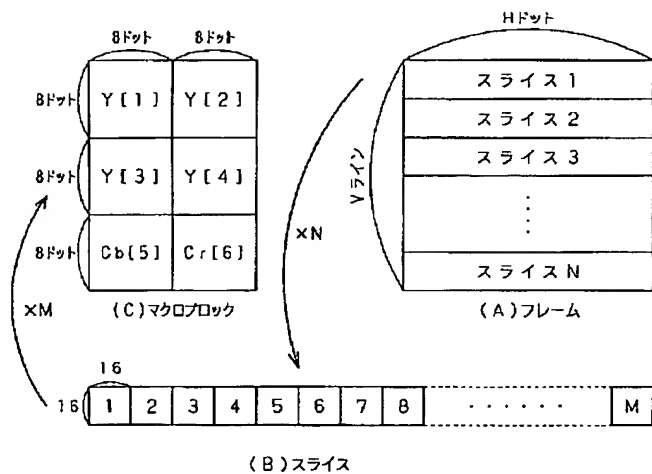
【図7】



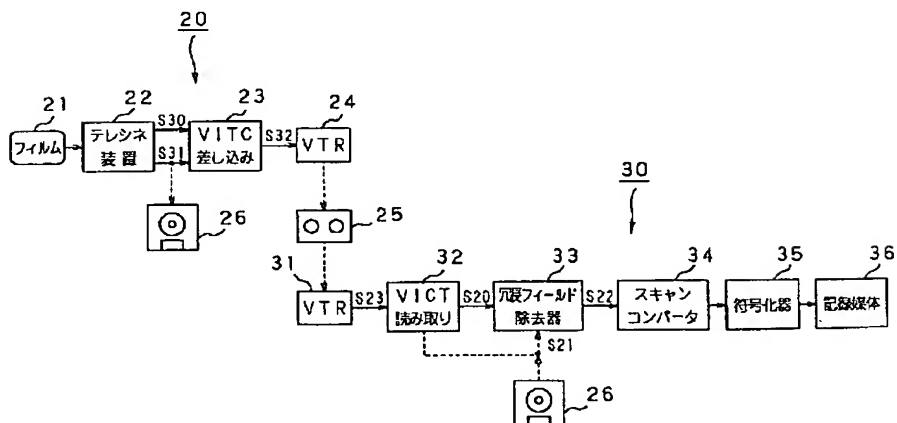
【图8】



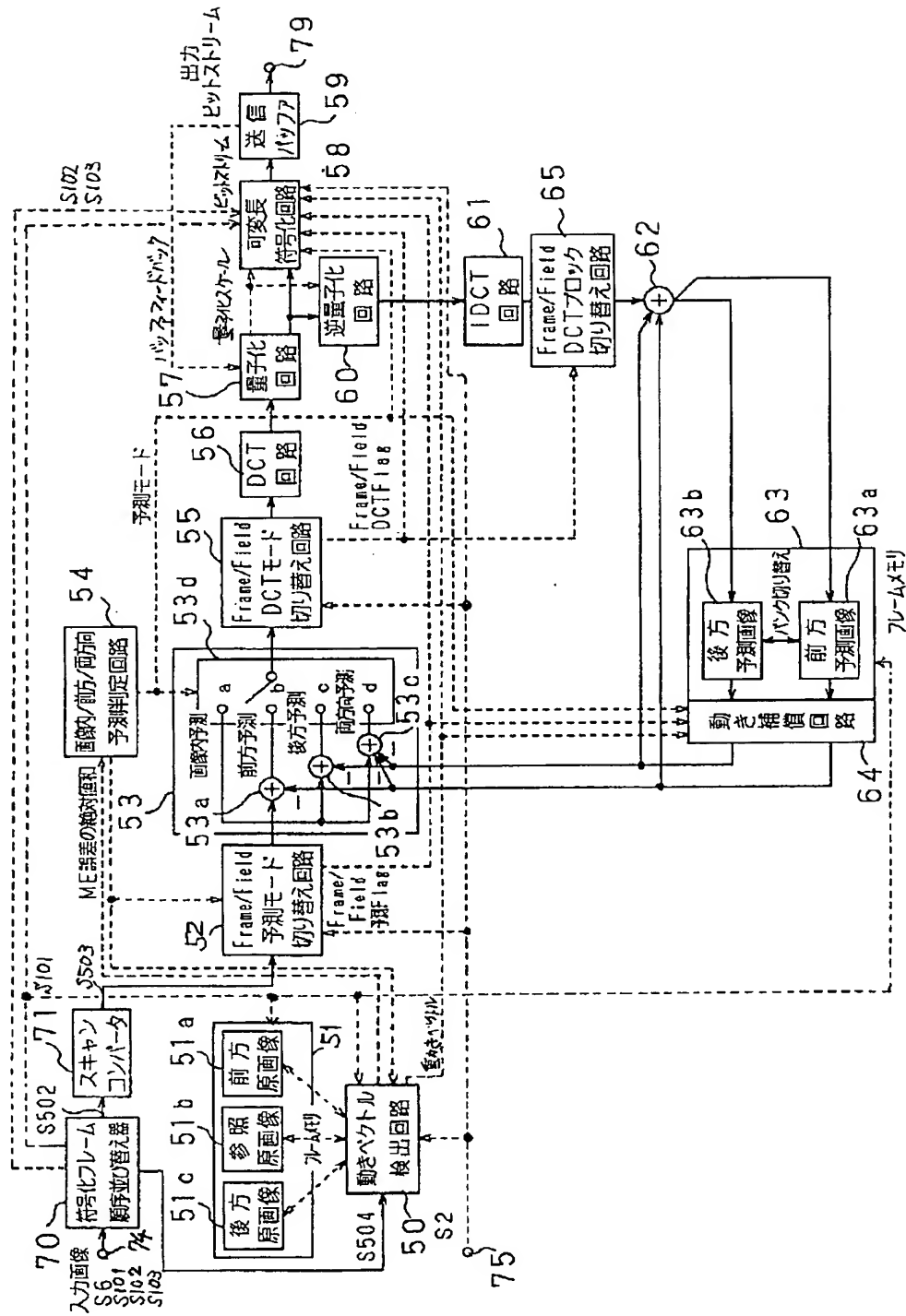
【図 10】



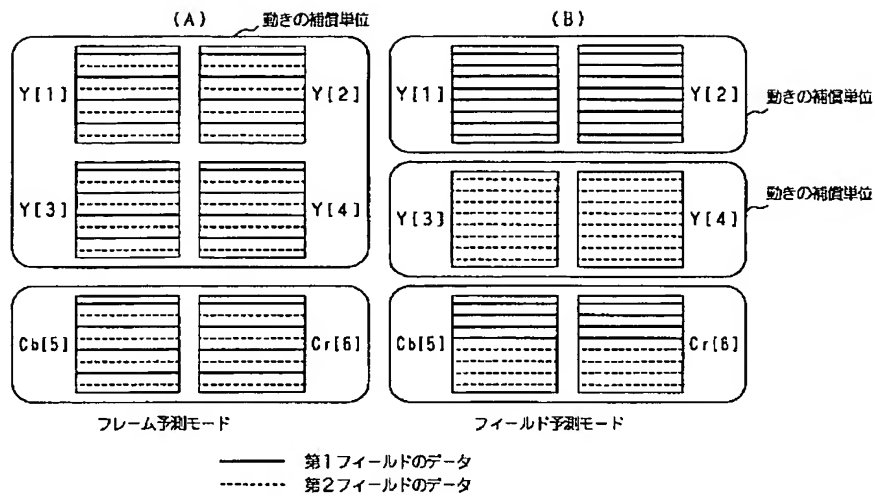
【図 13】



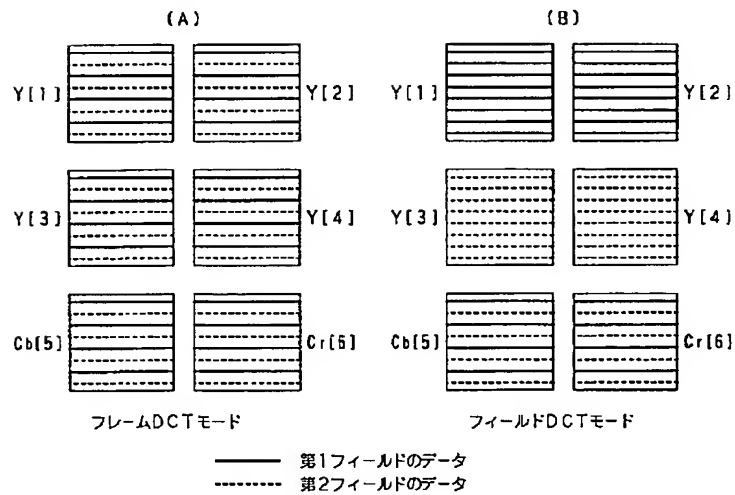
【図9】



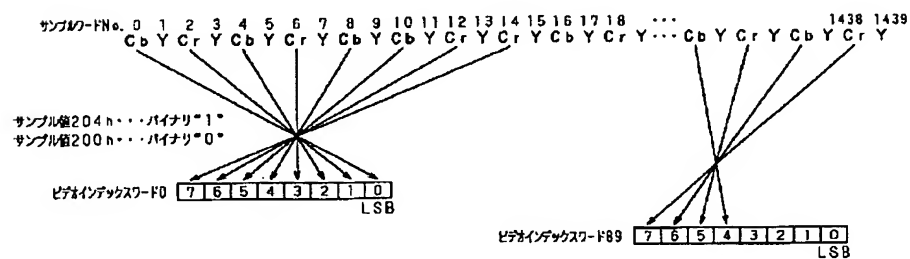
【図11】



【図12】

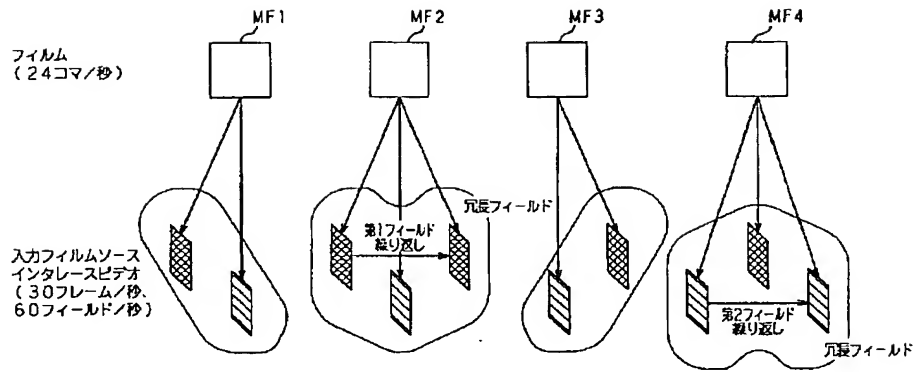


【図15】

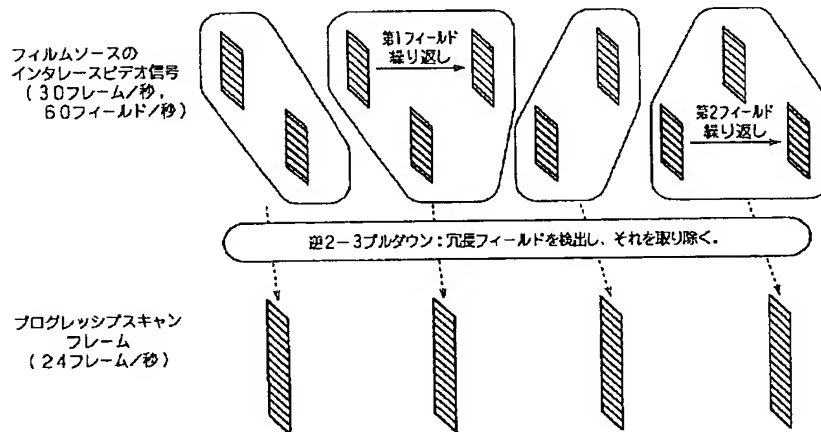




【図18】



【図19】



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-168148

(43)Date of publication of application : 24.06.1997

-----  
(51)Int.Cl. H04N 7/24

H04N 5/253

H04N 5/92

// H03M 7/36

-----  
(21)Application number : 08-250664 (71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 20.09.1996 (72)Inventor : KATO MOTOKI

-----  
(30)Priority

Priority number : 07241649

Priority date : 20.09.1995

Priority country : JP

-----  
(54) DYNAMIC IMAGE CODING METHOD AND DEVICE AND RECORDING  
MEDIUM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve the coding efficiency of a dynamic image signal by recording information of a position at which a frame rate is subjected to change to a

recording medium in which dynamic image sources with different frame rates are mixed and by revising coding processing through the detection of the information.

SOLUTION: A VTR 2 reproduces an image signal with a frame rate 24Hz obtained from a film source through 3:2 pull-down processing. A VTR 3 reproduces an image signal whose frame rate is 30Hz picked up by a television camera. A VITC insert circuit 6 inserts the information to a signal for a vertical blanking period based on a VITC by using a user bit of, e.g. an SMPT time code as edit point information where a frame rate is switched attending the changeover of the VTRs 2,3 by a switch 4. An image coder 10 uses a VITC read circuit 12 to recognize an image obtained by the 3:2 pull-down processing based on the edit point information, a redundant field detection and elimination device 14 is inserted to the circuit to eliminate the image so that the redundant field is not coded.

-----  
LEGAL STATUS [Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

\* NOTICES \*

JP0 and NCIP1 are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

## CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] The dynamic-image coding approach characterized by to be the dynamic-image coding approach which encodes the dynamic-image signal with which the picture signal acquired from the dynamic-image raw material with which coding frame rates differ in the sequence of a picture signal was intermingled, to detect the positional information from which a coding frame rate changes in the sequence of the above-mentioned picture signal, and to change coding processing of the above-mentioned dynamic-image signal based on the detected positional information concerned.

[Claim 2] The above-mentioned dynamic-image signal is the dynamic-image coding approach according to claim 1 characterized by coming to carry out edit association of the dynamic-image signal which processed pulldown [ of film images / 3:2 ], and the dynamic-image signal photoed with the television camera, and detecting the editing point information on the above-mentioned edit association as the above-mentioned positional information.

[Claim 3] The above-mentioned dynamic-image signal is the dynamic-image coding approach according to claim 1 characterized by detecting the information which shows the location where it consisted of a dynamic-image signal which processed pulldown [ of film images / 3:2 ], and one coma of a film image was changed into the image of the 3 fields as the above-mentioned positional information, or the location where one coma was changed into the image of the 2 fields.

[Claim 4] The dynamic-image coding approach according to claim 2 characterized by removing the redundant field among the 3 fields concerned when the dynamic-image signal which carried out [ above-mentioned ] 3:2 pulldown processing is a signal which changed one coma of a film image into the image of the 3 fields.

[Claim 5] The dynamic-image coding approach according to claim 3 characterized by removing the redundant field among the 3 above-mentioned fields when one coma of the above-mentioned film image is changed into the image of the 3 fields.

[Claim 6] It is the dynamic-image coding approach according to claim 2 characterized by the thing of a frame / field adaptation to do for motion compensation predicting coding about the dynamic-image signal photoed with the above-mentioned television camera.

[Claim 7] The dynamic-image coding approach according to claim 1 characterized by detecting the above-mentioned positional information allotted at the vertical blanking period of the above-mentioned dynamic-image signal.

[Claim 8] The dynamic-image coding approach according to claim 1 characterized by reproducing the dynamic-image signal concerned from the record medium with which the above-mentioned dynamic-image signal was recorded, and reproducing the positional information concerned from the record medium with which the above-mentioned positional information was recorded.

[Claim 9] The dynamic-image coding equipment characterized by to have a detection means are dynamic-image coding equipment which encodes the dynamic-image signal with which the picture signal acquired from the dynamic-image raw material with which coding frame rates differ in the sequence of a picture signal was intermingled, and detect the positional information from which a coding frame rate changes in the sequence of the above-mentioned picture signal, and a coding means change coding processing of the above-mentioned dynamic-image signal based on the detected positional information concerned.

[Claim 10] The dynamic-image signal with which the above-mentioned dynamic-image signal processed pulldown [ of film images / 3:2 ], and the dynamic-image signal photoed with the television camera are dynamic-image coding equipment according to claim 9 characterized by the above-mentioned detection means detecting the editing point information on the above-mentioned edit association as the above-mentioned positional information by coming to carry out edit association.

[Claim 11] It is dynamic-image coding equipment according to claim 9 which the above-mentioned dynamic-image signal consists of a dynamic-image signal which processed pulldown [ of film images / 3:2 ], and is characterized by the above-mentioned detection means detecting the information which shows the location where one coma of a film image was changed into the image of the 3 fields as the above-mentioned positional information, or the location where one coma was changed into the image of the 2 fields.

[Claim 12] Dynamic-image coding equipment according to claim 10 characterized by establishing a redundancy field clearance means to remove the redundant field among the 3 fields concerned when the dynamic-image signal which carried out [ above-mentioned ] 3:2 pulldown processing is a signal which changed one coma of a film image into the image of the 3 fields.

[Claim 13] Dynamic-image coding equipment according to claim 11 characterized by establishing a redundancy field clearance means to remove the redundant field among the 3 above-mentioned fields when one coma of the above-mentioned film image is changed into the image of the 3 fields.

[Claim 14] The above-mentioned coding means is dynamic-image coding equipment

according to claim 10 characterized by the thing of a frame / field adaptation to do for motion compensation predicting coding about the dynamic-image signal photoed with the above-mentioned television camera.

[Claim 15] The above-mentioned detection means is dynamic-image coding equipment according to claim 9 characterized by detecting the above-mentioned positional information allotted at the vertical blanking period of the above-mentioned dynamic-image signal.

[Claim 16] It is dynamic-image coding equipment according to claim 9 characterized by the above-mentioned detection means detecting the positional information concerned reproduced from the record medium with which the above-mentioned positional information was recorded by the above-mentioned coding means carrying out coding processing of the dynamic-image signal concerned reproduced from the record medium with which the above-mentioned dynamic-image signal was recorded.

[Claim 17] The record medium characterized by coming to record the dynamic-image signal with which the picture signal acquired from the dynamic-image raw material with which coding frame rates differ in the sequence of a picture signal was intermingled, and the positional information which shows the location from which a coding frame rate changes in the sequence of the above-mentioned picture signal.

[Claim 18] The dynamic-image signal with which the above-mentioned dynamic-image signal processed pulldown [ of film images / 3:2 ], and the dynamic-image signal photoed with the television camera are the record medium according to claim 17 which comes to carry out edit association and is characterized by the above-mentioned positional information being the editing point information on the above-mentioned edit association.

[Claim 19] It is the record medium according to claim 17 which the above-mentioned dynamic-image signal consists of a dynamic-image signal which processed pulldown [ of film images / 3:2 ], and is characterized by the above-mentioned positional information being information which shows the location where one coma of a film image was changed into the image of the 3 fields, or the location where one coma was changed into the image of the 2 fields.

[Claim 20] The above-mentioned positional information is a record medium according to claim 17 characterized by the thing which it comes to record on the vertical blanking period of the above-mentioned dynamic-image signal.

[Claim 21] The above-mentioned positional information is a record medium according to claim 17 characterized by the thing which it comes to record in the field where time codes other than the field where the above-mentioned dynamic-image signal is recorded are recorded.



---

## DETAILED DESCRIPTION

---

### [Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to the record medium which comes to record the dynamic-image signal with which the dynamic-image coding approach and the equipment, and the redundancy image for encoding the dynamic-image signal especially acquired by carrying out optics / electric conversion of the subject-copy image source like the film of a film about the dynamic-image coding approach and equipment which encode the dynamic image with which a redundancy image is contained are contained.

[0002]

[Description of the Prior Art] Generally, since a digital image signal has very much amount of information, it is small in this, and in saying that long duration record will be carried out at a record medium with little storage amount of information, a means to carry out high efficiency coding of the picture signal, and to record it becomes indispensable. The low bit rate coding method using correlation of a picture signal is proposed in order to meet such a demand, and the so-called MPEG (Moving Picture Expert Group) method is in one of them. In addition, MPEG is the common name of the dynamic-image coding method packed in WG (Working Group)11 of SC29 (Sub Committee) of JTC(Joint TechnicalCommittee) 1 of ISO (International Organization for Standardization) and IEC (Electrotechnical International Commission).

[0003] The above-mentioned MPEG method is a method which encodes a picture signal well by taking the inter-frame difference of a picture signal first by dropping the redundancy of the direction of a time-axis and dropping the redundancy of space shaft orientations after that using the orthogonal transformation technique, such as a discrete cosine transform (DCT:discrete cosinetransform).

[0004] Drawing 17 shows the conventional example of the dynamic-image coding equipment at the time of making into a original input dynamic-image signal the picture signal acquired from the film source which set the frame rate to 30Hz by the so-called 3:2 pulldown processing. In case the picture signal acquired from the film source by 3:2

pulldown processing is encoded, while dropping and compressing the redundancy of the above-mentioned time-axis direction, and the redundancy of space shaft orientations, he is trying to raise compression efficiency further by making it not encode about a redundant image with the dynamic-image coding equipment of this drawing 17 .

[0005] Here, the above-mentioned 3:2 pulldown processing is explained briefly. In order to generate per second 30 frames (60 field) of an interlace scan picture signal from per second 24 coma of the above-mentioned film to the image of the film source being per second 24 coma since the number of the interlace scan picture signals of NTSC system is per second 30 (60 field) when changing the image of the film sources, such as a film, into the interlace scan picture signal corresponding to the so-called NTSC system of for example, a television broadcasting method (namely, telecine conversion), the number transform processing of the fields is required. Therefore, when changing the image of the film source of the per second 24 above-mentioned coma into a per second 30-frame (60 field) interlace scan picture signal, as shown in drawing 18 , the coma MF 1 of the beginning of the two coma MF1 and MF2 which the film followed, for example, coma, is changed into a part for the 2 fields of an interlace scan picture signal, and, generally 3:2 pulldown processing in which the following coma MF 2 is changed into a part for the 3 fields is used. in addition, the above among the interlace scan picture signals acquired by such 3:2 pulldown processing -- it is the repeat field of the 3 fields obtained from the one same coma of the film source indicated to be a redundant image to drawing 18 .

[0006] Hereafter, detailed explanation of the configuration of drawing 17 is given.

[0007] The video tape recorder (VTR) 101 is loaded with the video tape which comes to record the interlace scan picture signal changed from the image of the film source by the above-mentioned 3:2 pulldown processing, and the picture signal reproduced from this video tape is sent to redundancy field detection and the clearance machine 102 as the above-mentioned Hara input dynamic-image signal.

[0008] With the above-mentioned redundancy field detection and the clearance vessel 102, in order to detect the picture signal corresponding to a redundancy image from the above-mentioned picture signal and to make it not encode the picture signal of the redundancy image concerned, this detected picture signal is reduced. That is, from the interlace scan picture signal of per second 30 frames, the 3 fields obtained from the same coma of the film source are detected, and the redundant repeat field (it is hereafter called the redundancy field) is removed among these 3 fields. By this, the progressive scan frame (frame by sequential scanning) of 24 frames per second will be made ideally. The example when the progressive scan frame concerned of 24 frames per second is able to be made ideally is shown in drawing 19 .

[0009] The principle of the detection algorithm of the above-mentioned redundancy field first investigates whether the 2 fields where the 1st field (top field) or the 2nd field (bottom field) continued are the same images (repeated field image) so that this drawing 19 may show (that is, it investigates whether the 2 same continuous fields of parity are the same images). Here, although these 2 fields must be thoroughly in agreement ideally if the 2 fields where the 1st field or the 2nd field continued are repeated, it does not become so actually. That is, it is because data smoothing of a signal with a smoothing filter is performed between the directions of a time-axis, i.e., the field, and by inter-frame, so pixel level has usually changed in order to smooth a motion of an image after 3:2 pulldown processing. In addition, that to which the subject-copy image of the film program generally supplied from the postproduction firm which performs telecine conversion has been carried out in this data smoothing is almost the case.

[0010] Therefore, in the case of detection of the redundancy field mentioned above, generally a threshold is prepared in the degree of the equality between 2 fields where the 1st field of the above or the 2nd field continued, and it is made as [ perform / the above-mentioned redundancy field judging ]. For example, when the absolute value sum of the difference of each pixel between 2 fields where the 1st field of the above or the 2nd field continued is smaller than a certain predetermined threshold, it judges that it is the redundancy field. Here, if judged with it being the redundancy field, the field is removed from a original input picture signal, it will be not encoding this and the cutback of data will be performed. In addition, the detail about the algorithm of detection of the redundancy field and clearance is mentioned later.

[0011] The picture signal of the field sequence outputted from the above-mentioned redundancy field detection and the clearance machine 102 is changed into the picture signal of a frame sequence at entry sequence, as a scan converter 103 shows to drawing 19. Here, since it corresponds to the one same coma of a film, the constituted frame can be treated as a progressive scan frame. That is, this frame is equal to one frame of the picture signal which carried out the progressive scan (sequential scanning) and read one coma of a film. Since correlation between vertical lines is large compared with an interlace scan frame, a progressive scan frame has more high redundancy, and can improve coding effectiveness of a frame general.

[0012] The picture signal of the progressive scan frame outputted from the above-mentioned scan converter 103 is sent to an encoder 104. In this encoder 104, compression coding of the picture signal of the progressive scan frame outputted from the above-mentioned scan converter 103 is carried out with the MPEG method which is a low bit rate coding method using correlation of said picture signal, for example. As

mentioned above at this time, since correlation between vertical lines is large, the picture signal of a progressive scan frame can acquire high coding effectiveness rather than it encodes the picture signal of an interlace scan frame.

[0013] The picture signal encoded with the above-mentioned encoder 104 is recorded on a record medium 105 after that.

[0014] As mentioned above, when conventional dynamic-image coding equipment is the picture signal from which all the picture signals recorded on the video tape were acquired by 3:2 pulldown processing and the signal which played and obtained the video tape concerned with the video tape recorder 101 is acquired by the 3:2 pulldown processing concerned, the coding effectiveness of the picture signal of a frame is good, and it is satisfactory.

[0015]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] By the way, the picture signal which did not restrict that the picture signal currently recorded on the video tape with which a video tape recorder 101 is loaded in the conventional dynamic-image coding equipment shown in drawing 17 consisted of only picture signals acquired by 3:2 pulldown processing which was mentioned above, for example, was acquired by the 3:2 pulldown processing concerned, and the picture signal (a frame rate is 30Hz) photoed with the television camera may be combined by edit etc. That is, the case where the program for television broadcasting which inserted in several [ in the middle of a film program ] the commercial image photoed with the television camera as this example, for example is recorded etc. is mentioned.

[0016] The case where the video tape on which the picture signal acquired by such 3:2 pulldown processing and the picture signal photoed with the television camera were recorded by being intermingled is treated with the conventional dynamic-image coding equipment of drawing 17 is considered.

[0017] First, when the playback picture signal currently reproduced from the video tape concerned serves as a signal part obtained from the film program, the redundant repeat field is detected, the redundancy field concerned is removed, and it must be made not to have to encode, as mentioned above. Moreover, in this signal part, the frame rate after coding must be 24Hz ideally.

[0018] Next, since the above-mentioned redundancy field does not exist in the signal part concerned when the above-mentioned playback picture signal serves as a signal part photoed with the television camera, the picture signal of all the fields must be encoded. Moreover, in this signal part, the frame rate after coding must be 30Hz.

[0019] As mentioned above, however, in the case of detection of the redundancy field

Since the absolute value sum of the difference of each pixel between 2 fields where the degree of the equality of the signal between 2 fields, for example, said 1st field, and the 2nd field continued is compared with a predetermined threshold and it is made to judge the redundancy field. Even if the above-mentioned playback picture signal is the picture signal part photoed with the television camera, when a motion of an image is the picture signal of a small scene, there is a possibility of judging as the redundancy field accidentally, for example.

[0020] Moreover, since a pixel value (pixel level) changes among 2 fields even if it is said repeat field so that the smoothness of said data smoothing generally applied to the image obtained by 3:2 pulldown processing becomes strong (i.e., so that the degree of filtering given to the picture signal of the direction of time amount (between the fields, inter-frame) with a smoothing filter becomes strong), the absolute value sum of the difference between these 2 fields becomes large. In such a case, since it is hard coming to judge the repeat field concerned as said redundancy field, in order to enable it to judge the redundancy field concerned efficiently, the threshold over the absolute value sum of said difference for performing the redundancy field judging concerned is usually enlarged.

[0021] However, if the threshold concerned is enlarged, even if said playback picture signal is the signal part photoed with the television camera, the problem that possibility that a motion of an image will set and judge as the redundancy field accidentally to the picture signal of a small scene, for example will become high will occur. Thus, it sets, when a playback picture signal is the signal part photoed with the television camera, and the problem to which it is removed in spite of being the field required originally, and the frame rate of coding is also set to 30Hz or less by this, and a motion of the dynamic image behind obtained as a result becomes unnatural produces the field judged that is the redundancy field concerned when the judgment was accidentally performed as the redundancy field. Moreover, since inter-frame correlation between the fields will also be confused, the problem to which the coding effectiveness of the picture signal of a frame falls arises.

[0022] On the contrary, in order to avoid judging the redundancy field accidentally to the picture signal photoed with the television camera, when the criterion of the redundancy field is made severe, namely, the threshold of the absolute value sum of the difference between said 2 fields is made small too much, the detection efficiency of the redundancy field to the picture signal by 3:2 pulldown processing will fall. Moreover, if the detection efficiency of the redundancy field falls in this way, since the frame rate of coding to the picture signal by 3:2 pulldown processing will also be set to 24Hz or more,

the problem to which the coding effectiveness of the picture signal of a frame falls also in this case arises.

[0023] Then, it aims at offering a record medium to the dynamic-image coding approach and equipment which can encode efficiently the dynamic-image signal with which the picture signal acquired from the dynamic-image raw material with which coding frame rates differ in the sequence of a picture signal like the signal with which the picture signal which this invention was made in view of such the actual condition, and was acquired by 3:2 pulldown processing, and the picture signal photoed with the television camera are intermingled is intermingled.

[0024]

[Means for Solving the Problem] The dynamic-image coding approach and equipment of this invention solve an above-mentioned technical problem by detecting the positional information from which a coding frame rate changes in the sequence of a picture signal, and changing coding processing of a dynamic-image signal based on this positional information, when the picture signal acquired from the dynamic-image raw material with which coding frame rates differ in the sequence of a picture signal is intermingled.

[0025] Moreover, the record medium of this invention solves easy the technical problem mentioned above by coming to record the dynamic-image signal with which the picture signal acquired from the dynamic-image raw material with which coding frame rates differ in the sequence of a picture signal was intermingled, and the positional information which shows the location from which a coding frame rate changes in the sequence of a picture signal.

[0026]

[Embodiment of the Invention] It explains making a drawing reference about the gestalt of desirable operation of this invention hereafter.

[0027] First, the 1st example which realizes the dynamic-image coding approach of this invention is explained with reference to drawing 1 . The image coding structure of a system to which the 1st dynamic-image coding equipment of this invention is applied is shown in drawing 1 .

[0028] The image coding system of drawing 1 is divided roughly, and is equipped with the video edit equipment 1 into which the picture signal from two video tape recorders (VTRs 2 and 3) is edited, and the image coding equipment 10 which makes the picture signal from this video edit equipment 1 an input picture signal, encodes, and generates coded data.

[0029] VTR2 which reproduces the signal (a coding frame rate is 24Hz) concerned from the video tape on which the above-mentioned video edit equipment 1 comes to record the

picture signal acquired from the film source (for example, film source) by 3:2 pulldown processing, VTR3 which reproduces the signal (a coding frame rate is 30Hz) concerned from the video tape which comes to record the picture signal photoed with the television camera, It has the switch 4 which changes and chooses the signal reproduced from these two sets of VTRs 2 and 3, VTR7 which records the picture signal S12 chosen by the switch 4 on a video tape, and the video edit controller 5 which controls a switch 4.

[0030] The above-mentioned video edit controller 5 is outputting the change flag S11 concerned also to the VTR7 side while it sends the change flag S11 to the above-mentioned switch 4 and controls the change of the switch 4 concerned. This flag S11 is recorded on the video tape in VTR7 with the picture signal S12 concerned as header information of the corresponding picture signal S12 chosen with a switch 4. That is, a picture signal S12 and a flag S11 correspond 1 to 1 time about each image chosen with a switch 4, and are recorded on a video tape 9 with VTR7.

[0031] Here, there is the approach of recording on the tape together with the picture signal with the above-mentioned picture signal S12, for example, using the user bit of a SMPTE time code as the record approach of the flag S11 recorded. In addition, a SMPTE time code is the abbreviated name of the code specified to U.S. specification (C98.12:time and control code for video and audio tape for 525/60 television system). In IEC standards, it has become common as specification which contains 625/50television system as Publication 461 (time and control code for video tape recordings). Specifically, the above-mentioned flag S11 is recorded on so-called VITC (vertical interval time code) and so-called LTC (longitudinal time code). In addition, Above VITC is the time code of a vertical blanking period, a part for the data of a time code and 64 bits are divided into 8 bitwises at 1H period, a sync bit ("1" "0") is added, it constitutes from 90 bits as shown in drawing 2 which added the 8 more-bit CRC code, and such a signal is inserted in 2H which the vertical blanking period of each field does not adjoin. Especially, in the case of the television signal of NTSC system, by Above SMPTE, it has recommended putting into 14 lines and 16 lines. As a location of a level line signal, as shown in drawing 3 , it begins from the location which was late for the leading edge for 10 microseconds, and it is recorded within 50.286 microseconds before [ 3.269 microsecond ] the following leading edge. For signal level, "0" of data is 0. IRE (Institute for Radio Engineers) and "1" are recorded on the level of 80IRE(s). Moreover, LTC is a time code recorded on a tape longitudinal direction, consists of 80-bit data as shown in drawing 4 of a 64-bit hour entry and a user bit, and a 16-bit sink bit among one frame, and is usually recorded on a time code truck. As shown in above-mentioned drawing 2 or drawing 4 , the user bit other than a time code is contained in Above VITC and LTC, and the

above-mentioned flag S11 can be recorded on the user bit concerned.

[0032] In order to perform such a thing, before the picture signal S12 with which edit association of the picture signal by the above-mentioned 3:2 pulldown processing from the above-mentioned switch 4 and the picture signal photoed with the television camera was carried out is sent to VTR7, it is sent to the VITC plug circuit 6. Moreover, simultaneously, the above-mentioned flag S11 is also supplied to the VITC plug circuit 6 concerned, and the flag S11 concerned is inserted in the user bit of the above-mentioned picture signal S12, for example, VITC, as editing point (location) information on the picture signal by the above-mentioned 3:2 pulldown processing, and the picture signal photoed with the television camera.

[0033] Since it is above, the picture signal S13 with which the signal (flag S11) which directs the editing point (location) information was inserted in the user bit of VITC will be recorded on the picture signal by 3:2 pulldown processing, and the picture signal (S12) with which edit association of the picture signal photoed with the television camera was carried out by the video tape 9 on which record is made with VTR7.

[0034] In addition, about VITC and LTC, you may be the thing of bit patterns other than the format shown in said drawing 2 and drawing 4 , and in this case, a response can be taken, it is put in and disclosed by the record side and the receiving side, and \*\* is good. Moreover, the picture signal S12 and flag S11 which were mentioned above do not need to be recorded on the same record medium, and you may make it record them on a separate medium. For example, what you may make it record on the floppy disk 8 shown in drawing 1 , and a picture signal S12 is recorded on the video tape for example, in VTR7 in this case, and records a flag S11 (namely, editing point information) on a floppy disk 8 can be performed.

[0035] The video tape 9 on which a signal which was mentioned above was recorded is played with VTR11, and the picture signal S7 acquired by playback with this VTR11 is sent to image coding equipment 10. In addition, the picture signal S7 reproduced from this video tape 9 is the same as the above-mentioned picture signal S13.

[0036] The image coding equipment 10 which received the picture signal S7 from the above VTR 11 While the picture signal by said 3:2 pulldown processing and the picture signal photoed with the television camera read the picture signal (said picture signal S12) by which edit association was carried out from the picture signal S7 concerned The user bit of the SMPTE time code of this picture signal, for example, the editing point information on the image recorded on said VITC, (said flag S11) is read, and it is made to control coding processing in the case of coding to the above-mentioned picture signal based on the editing point information concerned. The above-mentioned editing point



information turns into coding control information, and it is made in other words to perform respectively separate coding processing in the image coding equipment 10 concerned to the picture signal by said 3:2 pulldown processing, and the picture signal photoed with said television camera based on the above-mentioned editing point information (coding control information).

[0037] The picture signal S7 supplied to image coding equipment 10 from the above VTR 11 is first sent to the VITC reading circuit 12. In the VITC reading circuit 12 concerned, said editing point information (namely, flag S11) arranged for example, in VITC of the user bit of said SMPTE time code is read from the above-mentioned picture signal S7. The picture signal photoed with the picture signal and television camera by the above-mentioned 3:2 pulldown processing dissociates with the picture signal (the same signal as said picture signal S12) by which edit association was carried out, and sends to the path after a switch 13 as a picture signal S1 about the separated picture signal concerned. the picture signal according [ the above-mentioned picture signal S1 ] to said 3:2 pulldown processing based on the editing point information that the VITC reading circuit 12 concerned was read in Above VITC on the other hand -- or the flag S2 (said flag S11 and corresponding flag) which shows the signal type of whether to be the picture signal photoed with the television camera is outputted. This flag S2 is sent also to an encoder 17 while it is sent to switches 13 and 15 as a change control signal. Moreover, from the VITC reading circuit 12, the field synchronizing signal (S608) later mentioned with a picture signal S1 is also outputted.

[0038] The change of the changed terminals c and d is performed, according to the above-mentioned flag S2, the above-mentioned switch 13 is changed to the changed terminal c side, when the above-mentioned flag S2 shows that the above-mentioned picture signal S1 is photoed with the above-mentioned television camera, and when it is shown in the above-mentioned flag S2 that it is what the above-mentioned picture signal S1 depends on 3:2 pulldown processing, it is changed to the changed terminal d side. Moreover, it is that to which the change of the changed terminals e and f is performed according to the above-mentioned flag S2 like [ the above-mentioned switch 15 ] the above-mentioned switch 12. When the above-mentioned flag S2 shows that the above-mentioned picture signal S1 is photoed with the above-mentioned television camera, it changes to the changed terminal e side. When the above-mentioned flag S2 shows that it is what the above-mentioned picture signal S1 depends on 3:2 pulldown processing, it changes to the changed terminal f side. Direct continuation of the changed terminal c of the above-mentioned switch 13 and the changed terminal e of a switch 15 is carried out, the changed terminal d of a switch 13 is connected to the input terminal

of redundancy field detection and the clearance machine 14, and the changed terminal f of a switch 15 is connected to the output terminal of redundancy field detection and the clearance machine 14. The output signal from the switch 15 concerned is inputted into a scan converter 16 as a picture signal S5. Therefore, the picture signal S1 when the above-mentioned flag S2 shows that a photograph is taken with the above-mentioned television camera It will be sent to a scan converter 16 as it is as the above-mentioned picture signal S5. After the picture signal S1 when the above-mentioned flag S2 shows that it is what is depended on the above-mentioned 3:2 pulldown processing is processed with redundancy field detection and the clearance vessel 14, it will be sent to a scan converter 16 as the above-mentioned picture signal S5.

[0039] With the above-mentioned redundancy field detection and the clearance vessel 14, in order to detect the picture signal corresponding to a redundancy image and to make it not encode the picture signal of the redundancy image concerned from the picture signal S1 by the 3:2 pulldown processing obtained by selection with the above-mentioned switch 13, this detected picture signal is reduced. From this redundancy field detection and the clearance machine 14, the picture signal after the redundancy image (redundancy field) was removed, and the redundancy field detection flag (S611) mentioned later as shows the redundancy image (redundancy field) concerned are outputted. About the concrete configuration and actuation of the redundancy field detection concerned and the clearance machine 14, it mentions later.

[0040] In the above-mentioned scan converter 16, the picture signal S5 of the field sequence to which the picture signal photoed with the above-mentioned television camera, and a picture signal and a redundancy field detection flag (S611) after being processed with the above-mentioned redundancy field detection and the clearance vessel 14 are changed and supplied with said flag S2 is changed into the picture signal of a frame sequence at entry sequence. From this scan converter 16, with the picture signal of the above-mentioned frame sequence The flag S101 which shows the initiation timing of the pair of the field which constitutes a frame which is mentioned later, The flag S102 which shows whether it begins from the 2nd field whether the frame concerned begins from the 1st field, The flag S103 with which the frame concerned shows that origin consists of the 2 fields which removed the 1 field from the 3 fields generated from the same coma of the film source is outputted. About detailed actuation with the scan converter 16 concerned, it mentions later.

[0041] The picture signal S6 and each above-mentioned flags S101, S102, and S103 of a frame sequence which were outputted from the above-mentioned scan converter 16 are sent to an encoder 17. In case the picture signal S6 of the above-mentioned frame

sequence is encoded, in the encoder 17 concerned, separate coding processing is performed for every frame to the picture signal by said 3:2 pulldown processing, and the picture signal photoed with the television camera based on said flag S2 and flag S101, respectively. Moreover, it has encoded so that the above-mentioned flag S2, and S102 and S103 may be mentioned later, and an encoder 17 is outputted with the picture signal by which coding was carried out [ above-mentioned ]. In addition, about the concrete configuration and actuation of the encoder 17 concerned, it mentions later.

[0042] While carrying out high efficiency coding of the picture signal with the above-mentioned encoder 17, the coded data (bit stream) which encoded and obtained the above-mentioned flags S2, S102, and S103 is recorded on a record medium 18 after that.

[0043] In addition, when a flag S11 (editing point information) is recorded on the floppy disk 8 shown in drawing 1 for example, what outputs said flag S2 from the above-mentioned VITC reading circuit 12 corresponding to the flag S11 read from the floppy disk 8 concerned is possible. of course, a flag S2 is not outputted from the VITC reading circuit 12 in this case, but you may make it send to each part (switches 13 and 15 and encoder 17) as it is by making into a flag S2 the flag S11 which carried out reading appearance from the floppy disk 8

[0044] Next, the configuration and actuation of the important section of the above-mentioned redundancy field detection and the clearance machine 14 are explained using drawing 5 .

[0045] In this drawing 5 , the picture signal S1 by the 3:2 pulldown processing chosen with said switch 13 is supplied to an input terminal 501. The picture signal S1 concerned is a signal whose field rate reproduced from the video tape 9 with said VTR11 is 60Hz.

[0046] By minding the delay machines 502 and 503, the picture signal S1 by the 3:2 pulldown processing concerned is delayed by the 2 fields, and is inputted into an adder 504 as an addition signal S602. Moreover, count which subtracts the picture signal S1 by which delay is not carried out [ above-mentioned ] for every pixel from the picture signal S602 by which the picture signal S1 which has not been delayed for the above-mentioned input terminal 501 is inputted into this adder 504 as a subtraction signal, therefore 2 field delay was carried out [ above-mentioned ] in the adder 504 concerned is performed.

[0047] the difference which was calculated for every pixel and obtained with this adder 504 -- a value S603 is sent to the absolute value calculator 505 -- having -- here -- the difference concerned -- the absolute value of a value S603 is calculated. The absolute

value S604 calculated by the absolute value calculator 505 concerned is sent to the accumulation machine 506, and the accumulation sum around the 1 field is calculated here. The accumulated S605 calculated with the accumulation vessel 506 concerned is sent to a comparator 507.

[0048] The predetermined threshold S606 memorized beforehand is supplied to memory 508, and the above-mentioned threshold S606 and the above-mentioned accumulated S605 are compared with the comparator 507 concerned by this comparator 507. When accumulated is smaller than the above-mentioned threshold in the comparison by the comparator 507 concerned, "1" is stood to the output of this comparator 507 as a flag S607. The output terminal of the comparator 507 concerned is connected with one input terminal of the AND-operation machine 512 of 2 inputs.

[0049] On the other hand, the field synchronizing signal S608 of the picture signal S1 of a field rate inputted into the above-mentioned input terminal 501 is supplied to an input terminal 509. In addition, the field synchronizing signal S608 concerned is supplied, for example from the VITC reading circuit 12, although the graphic display is omitted in drawing 1.

[0050] The field synchronizing signal S608 from this input terminal 509 is sent to the field counter 510. In this field counter 510, the number of the fields of the picture signal inputted into the redundancy field detection concerned and the clearance machine 14 is counted by counting the above-mentioned field synchronizing signal S608. Counted value j of the number of the fields obtained by the count in the field counter 510 concerned is sent to a comparator 511 as an output signal S609.

[0051] In the comparator 511 concerned, when the number of counted value j which the above-mentioned output signal S609 shows is odd [ five or more ], "1" is stood to the output of this comparator 511 as a flag S610. The output terminal of the comparator 511 concerned is connected with the input terminal of another side of the AND-operation machine 512 of the two above-mentioned input.

[0052] When the above-mentioned flags S610 and S607 to the two above-mentioned input terminals are set to "1", as for both the above-mentioned AND-operation machines 512, "1" takes action on an output. When "1" takes action on the output of this AND-operation machine 512, the output of the AND-operation machine 512 concerned is outputted from a terminal 513 as a redundancy field detection flag S611 which shows that it is the redundancy field where the field of the picture signal S1 by which the current input was carried out overlaps by 3:2 pulldown processing.

[0053] If "1" is stood as this redundancy field detection flag S611, the picture signal of the field concerned will be removed in the redundancy field detection concerned and the

clearance circuit 14. For example, the switch 514 with which the picture signal S1 through the above-mentioned input terminal 501 is supplied as a concrete configuration which removes the picture signal of this redundancy field, and the configuration which consists of control circuit 516 grade which outputs the change control signal of the above-mentioned switch 514 based on the above-mentioned redundancy field detection flag S611 and the field synchronizing signal S608 can be mentioned as an example. That is, when "1" stands on the above-mentioned redundancy field detection flag S611, the above-mentioned control circuit 516 becomes possible [ removing the picture signal of the field by which current supply is carried out as a picture signal of the redundancy field based on the above-mentioned field synchronizing signal, because between the redundancy fields concerned controls the above-mentioned switch 514 at OFF ]. The picture signal with which this redundancy field was removed is outputted from a terminal 515 as an output picture signal of redundancy field detection and the clearance machine 14. Of course, as a configuration which removes the picture signal of the redundancy field, you may be not only the configuration that consists of the above-mentioned switch 514 or a control circuit 516 but other configurations.

[0054] The output picture signal and the redundancy field detection flag S611 which were obtained as mentioned above will be sent to a scan converter 16 through the switch 15 of drawing 1 .

[0055] In addition, the output terminal of the above-mentioned AND-operation machine 512 is connected also with the clear terminal of said field counter 510, therefore counted value is cleared when "1" stands on the above-mentioned flag S611 as for the field counter 510 concerned.

[0056] Moreover, the criterion in the above-mentioned comparator 511 is carried out to whether the number of counted value  $j$  is odd [ five or more ] as mentioned above because it is not guaranteed that the detection cycle of the redundancy field by 3:2 pulldown processing always operates regularly for the reason shown below. That is, it is because the pattern with which the redundancy field appears in 5 field periods is no longer guaranteed [ the 1st and ] for example, by video edit after 3:2 pulldown processing etc. Moreover, it is because the redundancy field becomes is hard to be detected [ the 2nd and ] depending on the pattern of an image at the time of 3:2 pulldown processing since data smoothing is performed by inter-frame between the directions of a time-axis, i.e., the field. For example, even if it is the redundancy field actually, it is because "1" may not stand on a flag S607 in the comparison by the comparator 507. Therefore, even when the pattern of 3:2 pulldown processing is not guaranteed by using the above criteria in a comparator 511, in the comparator 511

concerned, it becomes possible to continue the judgment of the redundancy field continuously.

[0057] Next, the actuation in the configuration from the VITC reading circuit 12 of above-mentioned drawing 1 to a scan converter 16 is explained using drawing 6.

[0058] The picture signal S1 of said field rate outputted to this drawing 6 from the VITC reading circuit 12 of drawing 1, Said flag S2 which shows the signal type of whether to be obtained by photography with a television camera or the picture signal S1 concerned would not be acquired by 2:3 pulldown processing, The redundancy field detection flag S611 explained by drawing 5, and the output picture signal S5 from the switch 15 of drawing 1, The flag S101 which shows the timing (starting of "1") of initiation of the pair of the field of constituting the frame concerned in case a field rate is changed into a frame rate with a scan converter 16, Whether the frame concerned begins from the 1st field (top field) Or the flag S102 set to "1" in showing whether it begins from the 2nd field (bottom field) and beginning from the 1st field, Origin shows the flag S103 used as "1", when the frame concerned is a frame which consists of the 2 fields which removed the 1 field from the 3 fields generated from the same coma of the film source. Moreover, about the picture signal S1 in this drawing 6, alphabetic characters F and f are the picture signals of said film source processed pulldown [ 3:2 ], a capital letter F expresses the 1st field, a small letter f expresses the 2nd field and the same figure expresses the field by which reading appearance was carried out from the same coma of a film among the figures of the subscript of these alphabetic characters F and f. Furthermore, in the picture signal S1 in drawing 6, alphabetic characters V and v are the picture signals photoed with said television camera, a capital letter V expresses the 1st field, a small letter v expresses the 2nd field and the same figure expresses the pair which constitutes a frame among the figures of the subscript of these alphabetic characters V and v.

[0059] When a flag S2 is set to "1" when a picture signal S1 is the thing of the film source processed pulldown [ 3:2 ], as this drawing 6 shows, and a picture signal S1 is photoed with a television camera, the flag S2 is "0." Therefore, when the above-mentioned flag S2 is "1" with the configuration of drawing 1, When the changed terminals d and f of said switches 13 and 15 are chosen, redundancy field detection and the clearance machine 14 are applied to said picture signal S1 and it is "0", The changed terminals c and e of said switches 13 and 15 are chosen, and redundancy field detection and the clearance machine 14 are not used for a picture signal S1.

[0060] Moreover, when the field of a picture signal S1 is the redundancy field, the flag S611 of drawing 5 is set to "1" so that drawing 6 may also show. That is, when said flag S2 is "1", redundancy field detection and the clearance machine 14 will set the

above-mentioned flag S611 to "1", if the redundancy field by which reading appearance was carried out from the same coma of the film source in the 3 fields is detected. And the field where a flag S611 becomes "1" among the fields of a picture signal S1 is removed from the picture signal S1 concerned, and, thereby, the picture signal S5 of a field sequence is outputted from a switch 15. On the other hand, as for redundancy field detection and the clearance machine 14, a flag S2 is not used between "0."

[0061] Furthermore, in drawing 6, from the scan converter 16 of drawing 1, the picture signal S6 of said frame rate and the above-mentioned flags S102 and S103 attached to it are also outputted, and these picture signals S6 and flags S102 and S103 are inputted into said encoder 17. In addition, when performing coding which followed the so-called MPEG 2 specification with the above-mentioned encoder 17, the above-mentioned flags S102 and S103 can be encoded as the top field first (top\_field\_first:TFF) and the repeat first field (repeat\_first\_field:RFF) which are defined by MPEG 2, respectively. In addition, in the case of a frame structure, the above-mentioned top field first is information the first field indicates a high order or low order to be, and the above-mentioned repeat first field is information used in the case of 2:3 PURUDAUN.

[0062] Next, the configuration and actuation of the encoder 17 of drawing 1 are explained below.

[0063] The encoder 17 concerned shall perform hybrid code-ized processing which combined motion compensation predicting coding widely known for the so-called MPEG 2 (ISO/IEC 13818-2) etc., and a discrete cosine transform (DCT).

[0064] Here, in MPEG 2, the image of each frame is made into which picture of three kinds of pictures, I picture (Intra coded picture), P picture (Predictive coded picture), and B picture (Bidirectionally predictive coded picture), and compression coding of the signal of these pictures is carried out.

[0065] Namely, in MPEG 2, as shown, for example in drawing 7, it considers as one unit of processing by making the picture signal of 17 frames from a frame F1 to F17 into a group OBU picture (Group Of Picture:GOP).

[0066] For example, the frame F1 of the head of GOP is processed as an I picture, the 2nd frame F2 is processed as a B picture, and the 3rd frame F3 is processed as a P picture. Hereafter, from the frame F4 of the 4th henceforth to the frame F17 is processed by turns as B picture or a P picture. In addition, in drawing 7, the arrow head from a picture to a picture shows the direction of prediction (it is below the same).

[0067] Speaking more concretely, by I picture, encoding as it is and transmitting the picture signal for one frame. In P picture, as fundamentally shown in (A) of drawing 7, it asks for difference with each pixel of I picture which existed in the past in time than it,

or P picture, and this differential signal is encoded and transmitted. Moreover, in B picture, as fundamentally shown in (B) of drawing 7 , it asks for difference with the average of each pixel of the frame of both which are the past and with future in time, and this differential signal is encoded and transmitted.

[0068] The principle of the approach of doing in this way and encoding the picture signal of a dynamic image is explained using drawing 8 .

[0069] In drawing 8 , since the first frame F1 is processed as an I picture, it is transmitted to a transmission line as transmission data F1X as it is (coding in an image).

[0070] on the other hand, since the 2nd frame F2 is processed as a B picture, difference with the average value of the frame F1 which existed in the past in time, and the frame F3 which exists with future in time calculates it -- having -- the difference -- data are transmitted as transmission data F2X. However, if four kinds of processings as this B picture are explained still more finely, they exist. Like the drawing Nakaya mark SP 1, the 1st processing transmits the data of the original frame F2 as transmission data F2X as it is, and turns into the same processing as the case in I picture (namely, intra coding). the 2nd processing -- the drawing Nakaya mark SP 2 -- like -- time -- the difference from the frame F3 of the future -- calculating -- the difference -- data are transmitted (namely, backward prediction coding). the 3rd processing -- the drawing Nakaya mark SP 3 -- like -- time -- difference with the past frame F1 -- calculating -- the difference -- data are transmitted (namely, forward prediction coding). further -- the 4th processing -- the drawing Nakaya mark SP 4 -- like -- time -- difference with the average value of the past frame F1 and the frame F3 of the future -- generating -- this difference -- data are transmitted as transmission data F2X (namely, both-directions predicting coding). The approach transmission data decrease most among these four kinds of approaches is adopted. in addition, the above -- difference -- both the motion vector x1 (motion vector between frames F1 and F2) between the images (prediction image) of the frame which serves as an object which calculates the difference in the case of forward prediction when transmitting data, motion vector x2 in the case of backward prediction (motion vector between frames F3 and F2), or the motion vector x1 in both-directions prediction and x2 -- difference -- it is transmitted with data.

[0071] Moreover, difference and a motion vector x3 with this frame calculate the frame F3 of P picture like the drawing Nakaya mark SP 3 by using as a prediction image the frame F1 which existed in the past in time, and these are transmitted as transmission data F3X (namely, forward prediction coding). Or the data of the original frame F3 are transmitted as transmission data F3X as it is like the drawing Nakaya mark SP 1 again



(intra coding). The direction whose transmission data decrease more is chosen by whether it is transmitted by which [ these ] approach like the case in B picture.

[0072] Next, with reference to drawing 9 , the concrete configuration of the above-mentioned encoder 17 is explained.

[0073] in this drawing 9 , the picture signal S6 and said each flags S101, S102, and S103 of a frame rate from a scan converter 16 of said drawing 1 input into an input terminal 74 -- having -- \*\*\*\* -- moreover -- an input terminal 75 -- the picture signal of said film source processed pulldown [ 3:2 ] -- or said flag S2 which shows whether it is the picture signal photoed with the television camera is inputted. This flag S2 is sent to the motion vector detector 50 mentioned later, the prediction mode change circuit 52, the DCT mode change circuit 55, and the variable-length coding network 58.

[0074] The picture signal S6 and each flags S101, S102, and S103 which were supplied through the above-mentioned input terminal 74 are inputted into image coding type assignment and the image coding sequence rearrangement machine 70. Here, it specifies whether each frame of the picture signal S6 of a frame rate inputted sequentially first is processed as which picture of said I picture, P picture, and B picture. For example, as said drawing 7 showed, in order to process the GRU PUOB picture constituted by a frame F1 thru/or F17 in order of I picture, B picture, P picture, B picture, P picture, ..., B picture, and P picture, an image coding type is specified to each frame. The specified image coding type concerned is written in the header of the picture signal of each frame.

[0075] Next, if the image coding type of each frame is specified as mentioned above, it will rearrange into the sequence which encodes the picture signal of each frame according to the image coding type by which assignment was carried out [ above-mentioned ] with image coding type assignment and the image coding sequence rearrangement vessel 70 concerned. This is because B picture needs backward prediction, so it cannot decode unless I picture or P picture as a backward prediction image is prepared previously. That is, in order to have to encode first the picture signal of I picture or P picture before encoding the picture signal of B picture, the sequence of each frame is rearranged in the circuit 70 concerned. For example, in the example of drawing 7 , when the above-mentioned image coding type is specified, the sequence of a frame is rearranged like a frame F1, a frame F3, a frame F2, a frame F5, a frame F4, and ...

[0076] The picture signal S502 with which the above-mentioned rearrangement outputted from above-mentioned image coding type assignment and image coding sequence rearrangement machine 70 was performed is inputted into a scan converter 71.

Moreover, from image coding type assignment and the image coding sequence rearrangement machine 70 concerned, about the above-mentioned flag S101, it is sent to frame memories 51 and 63, the motion vector detector 50, and the variable-length coding network 58, and is sent to the variable-length coding network 58 about the above-mentioned flags S102 and S103 so that the above-mentioned flags S101, S102, and S103 may also be outputted and it may mention later.

[0077] In the above-mentioned scan converter 71, the picture signal inputted by the raster scan is changed into the signal of the block format in MPEG. That is, as shown in (A) of drawing 10, let the picture signal inputted by the raster scan be data of a frame format with which the lines of V lines of H dots per line were collected. A scan converter 71 classifies 16 lines into the slice of N individual for this signal of one frame as a unit, as shown in (B) of drawing 10. And each slice is divided into M macro blocks as shown in (C) of drawing 10. As each macro block is shown in (C) of drawing 10, it is constituted by the brightness component corresponding to 16x16 pixels (dot), and this brightness component is classified into block Y [1] which makes further 8x8 dots a unit thru/or Y [4]. And the block Cb of Cb component of 8x8 dots [5] and the block Cr of Cr component of 8x8 dots [6] are matched with this brightness component of 16x16 dots.

[0078] while -- the above -- an image -- coding -- a type -- assignment -- an image -- coding -- sequence -- rearrangement -- a vessel -- 70 -- from -- current -- coding -- carrying out -- having -- a frame -- a picture signal -- S -- 502 -- a motion -- prediction -- carrying out -- obtaining -- a sake -- the reference image -- becoming -- a picture signal -- S -- 504 is sent to the motion vector detector 50. Moreover, the flag S101 which shows the initiation timing of the pair of the field of constituting the above-mentioned frame to the motion vector detector 50 concerned, from above-mentioned image coding type assignment and image coding sequence rearrangement machine 70, The image coding type information which synchronized with each frame of a picture signal S502 is supplied. The motion vector detector 50 concerned Based on a judgment result, and the above-mentioned flag S101, the above-mentioned image coding type information and said flag S2 of the prediction judging circuit 54 mentioned later, the picture signal of each frame is processed as I picture, P picture, or a B picture. The picture signal of the frame (for example, frame F1) processed as an I picture The picture signal of the frame (for example, frame F2) which is transmitted to front subject-copy image storage section 51a of a frame memory 51, is memorized from the motion vector detector 50, and is processed as a B picture It is transmitted to subject-copy image storage section 51b, and memorizes, and the picture signal of the frame (for example, frame F3) processed as a P picture is transmitted to back subject-copy image storage section 51c, and is memorized.

In addition, the timing of storage of the picture signal in this frame memory 51 is based on the above-mentioned flag S101.

[0079] Moreover, when the picture signal of the frame which should be further processed as B picture (for example, frame F4) or a P picture (for example, frame F5) is inputted into the motion vector detector 50 in the following timing, The picture signal of the first P picture (frame F3) memorized by back subject-copy image storage section 51c till then It is transmitted to front subject-copy image storage section 51a, the picture signal of the following B picture (frame F4) is memorized by subject-copy image storage section 51b (overwrite), and the picture signal of the following P picture (frame F5) is memorized by back subject-copy image storage section 51c (overwrite). Such actuation is repeated successively.

[0080] Next, the signal S503 of the macro block by which reading appearance was carried out from said scan converter 71 is sent to the prediction mode change circuit 52, and based on the judgment result of the prediction judging circuit 54, frame prediction mode processing or field prediction mode processing is performed so that it may mention later here. Furthermore, the signal S503 of the macro block through this prediction mode change circuit 52 is sent to operation part 53. In this operation part 53, which operation of the prediction in an image, forward prediction, backward prediction, or both-directions prediction is performed based on the judgment result of the prediction judging circuit 54. It is determined corresponding to a prediction error (difference of the reference image made into the object of processing, and the prediction image to this) whether to perform processing [ which ] among these processings. In addition, this prediction error is searched for in the motion vector detector 50 so that it may mention later.

[0081] Here, in the above-mentioned prediction mode change circuit 52, the frame prediction mode processing and field prediction mode processing which are performed based on the judgment result of the prediction judging circuit 54 are explained.

[0082] When frame prediction mode is set up in the prediction judging circuit 54, the prediction mode change circuit 52 outputs four block [ of a brightness component ] Y [1] to Y [4] supplied from a scan converter 71 to the latter operation part 53 as it is. Namely, it is in the condition that the signal of the line of the 1st field and the signal of the line of the 2nd field were intermingled from block [ of each brightness component ] Y [1] to Y [4] as [ show / in (A) of drawing 11 ] in this case. Therefore, in this frame prediction mode, prediction is performed by making four blocks of a brightness component into a unit, and one motion vector is matched to the unit of these four blocks of a brightness component, i.e., a macro block.

[0083] When field prediction mode is set up in the prediction judging circuit 54, on the other hand, the prediction mode change circuit 52 As shown in (B) of drawing 11 , the signal supplied from a scan converter 71 with the configuration shown in (A) of drawing 11 Block Y [1] and Y [2] among four block [ of a brightness component ] Y [1] - Y [4] Make it constitute only from a dot of the line of the 1st field, the data of the line of the 2nd field are made to constitute other two block [ of a brightness component ] Y [3], and Y [4], and it outputs to operation part 53. In this case, to two block Y [1] and Y [2], one motion vector is matched and other one motion vector is matched to other two block Y [3] and Y [4].

[0084] Moreover, in the case of frame prediction mode, the color difference component of Cb component and Cr component is in the condition that the signal of the line of the 1st field and the signal of the line of the 2nd field are intermingled, as shown in (A) of drawing 11 , and it is supplied to operation part 53.

[0085] On the other hand, as shown in (B) of drawing 11 in the case of field prediction mode The block Cb of each color difference component [5] and the upper half (namely, four lines) of Cr [6] It is made with the color difference component of the 1st field corresponding to block [ of a brightness component ] Y [1], and Y [2], and a lower half (namely, four lines) is made with the color difference component of the 2nd field corresponding to block [ of a brightness component ] Y [3], and Y [4].

[0086] In order to perform the above mentioned, said motion vector detector 50 asks for the absolute value sum of the prediction error in frame prediction mode, and the absolute value sum of the prediction error in field prediction mode, and outputs the signal of the absolute value sum of these prediction errors to the prediction judging circuit 54. The absolute value sum of the prediction error in the above-mentioned frame prediction mode and field prediction mode is compared, the absolute value sum of the above-mentioned prediction error chooses small prediction mode from that comparison result, and the prediction judging circuit 54 controls the above-mentioned prediction mode change circuit 52 based on this prediction mode. The prediction mode change circuit 52 performs processing corresponding to the prediction mode in which the value of the absolute value sum of the above-mentioned prediction error is small to the signal S503 of the macro block by which reading appearance was carried out from said scan converter 71. The signal with which the processing concerned was made is sent to operation part 53.

[0087] In addition, since the picture signal S6 concerned serves as the progressive scan frame structure when the flag S2 which shows that a picture signal S6 is a signal processed pulldown [ 3:2 ] stands, the above-mentioned prediction mode in the

prediction mode change circuit 52 is fixed to frame prediction mode.

[0088] Here, the above-mentioned motion vector detector 50 generates the absolute value sum of the prediction error for determining whether to perform [ in / as follows / the prediction judging circuit 54 ] prediction [ which / of the prediction in an image, forward prediction, backward prediction, or both-directions prediction ].

[0089] That is, the motion vector detector 50 asks for sum  $\sum |A_{ij} - A_{av}|$  of the absolute value of a difference with the average  $A_{av}$  of the signal  $A_{ij}$  of a macro block of a reference image, and the signal  $A_{ij}$  of a macro block as the absolute value sum of the prediction error of the prediction in an image. Moreover, it asks for sum  $\sum |A_{ij} - B_{ij}|$  of the absolute value of the difference of the signal  $A_{ij}$  of an input macro block, and the signal  $B_{ij}$  of a macro block of a prediction image as the absolute value sum of the prediction error of forward prediction. Moreover, it asks for the absolute value sum of the prediction error of backward prediction and both-directions prediction as well as (changing the prediction image into a different prediction image from the case in forward prediction) the case in forward prediction.

[0090] These absolute value sums are sent to the prediction judging circuit 54. The prediction judging circuit 54 concerned chooses the smallest thing as the absolute value sum of the prediction error of interchange prediction among the absolute value sums of the prediction error of forward prediction, backward prediction, and both-directions prediction. Furthermore, the absolute value sum of the prediction error of this interchange prediction is compared with the absolute value sum of the prediction error of the prediction in an image, the smaller one of it is chosen, and the mode corresponding to this selected absolute value sum is chosen as prediction mode. That is, if the absolute value sum of the prediction error of the prediction in an image is smaller, the prediction mode in an image will be set up. If the absolute value sum of the prediction error of interchange prediction is smaller, the mode whose absolute value sum which corresponds among forward prediction, backward prediction, or both-directions prediction mode was the smallest will be set up. In addition, the sum of squares of a prediction error can also be used for a judgment in the above-mentioned prediction judging circuit 54.

[0091] Thus, the motion vector detector 50 detects the motion vector between the prediction image corresponding to the prediction mode chosen by the prediction judging circuit 54 among four prediction modes, and a reference image, and outputs the motion vector information concerned to the variable-length coding network 58 and the motion compensation circuit 64. As mentioned above, that from which the corresponding absolute value sum of a prediction error serves as min as this motion vector is chosen.

[0092] When the picture signal of the frame which should be processed as an I picture is inputted, the above-mentioned prediction judging circuit 54 sets up the prediction mode in a frame (mode in which a motion compensation is not performed), as prediction mode, and changes switch 53d of said operation part 53 to the changed terminal a side. Thereby, the picture signal of I picture is inputted into the DCT mode change circuit 55.

[0093] As shown in (A) of drawing 12, or (B), this DCT mode change circuit 55 changes the signal of four blocks [1] of a brightness component - Y [4] into one of the conditions in the condition (frame DCT mode) that the line of the 1st field and the line of the 2nd field are intermingled, or the condition (field DCT mode) of having dissociated, and outputs it to the DCT circuit 56.

[0094] That is, the DCT mode change circuit 55 compares the coding effectiveness at the time of the data of the 1st field and the 2nd field being intermingled and carrying out DCT processing with the coding effectiveness at the time of carrying out DCT processing in the condition of having dissociated, and chooses the mode with good coding effectiveness.

[0095] For example, the inputted signal is considered as the configuration in which the line of the 1st field and the 2nd field is intermingled, as shown in (A) of drawing 12, the difference of the signal of the line of the 1st field and the signal of the line of the 2nd field which adjoins up and down is calculated, and it asks for the sum (or sum of squares) of the absolute value further. Moreover, it considers as the configuration from which the line of the 1st field and the 2nd field separated the inputted signal as shown in drawing 12 (B), the difference of the signal of the lines of the 1st field which adjoins up and down, and the difference of the signal of the lines of the 2nd field are calculated, and it asks for the sum (or sum of squares) of each absolute value. Furthermore, both (absolute value sum) are compared and the DCT mode corresponding to a small value is set up. That is, if former one is small, frame DCT mode will be set up, and if latter one is small, field DCT mode will be set up.

[0096] And while outputting the signal of the configuration corresponding to the selected DCT mode to the DCT circuit 56, the DCT flag which shows the selected DCT mode is outputted to the variable-length coding network 58 and the motion compensation circuit 64.

[0097] In addition, since a picture signal S6 serves as the progressive scan frame structure when the flag S2 of the purport by said 3:2 pulldown processing stands, DCT mode is fixed to frame DCT mode.

[0098] The prediction mode ( drawing 11 ) in the prediction mode change circuit 52 is compared with the DCT mode ( drawing 12 ) in this DCT mode change circuit 55, and

DS [ in / about the block of a brightness component / each mode of both ] is substantially the same so that clearly.

[0099] It is inputted into the DCT circuit 56, DCT (discrete cosine transform) processing is carried out, and the picture signal of I picture outputted from the DCT mode change circuit 55 is changed into a DCT multiplier. This DCT multiplier data is inputted into the variable-length coding network 58, after being inputted into the quantization circuit 57 and quantizing by the quantization step corresponding to the amount of data accumulation of a transmission buffer 59 (buffer accumulated dose).

[0100] The information on an image coding type, and said top field FOSUTO and the repeat first field is also transmitted to the variable-length coding network 58 from the information on a frame header.

[0101] Moreover, corresponding to the information on the quantization step (scale) supplied from the quantization circuit 57, the variable-length coding network 58 changes the quantized DCT multiplier data (in the case of now DCT multiplier data of I picture) which are supplied from the quantization circuit 57 into variable-length signs, such as Huffman coding, and outputs them to a transmission buffer 59.

[0102] Moreover, the information on a quantization step (scale) is inputted into the variable-length coding network 58 from the quantization circuit 57. the prediction judging circuit 54 -- prediction mode (the prediction in an image, forward prediction, and backward prediction --) The information on the mode which shows any of both-directions prediction were set up from the motion vector detector 50 or the information on a motion vector From the prediction mode change circuit 52, a prediction flag (flag which shows any should be set up between frame prediction mode or field prediction mode) The DCT flag (flag which shows any should be set up between frame DCT mode or field DCT mode) which the DCT mode change circuit 55 furthermore outputs Furthermore, each flags S102 and S103 from said image coding type assignment and image coding sequence rearrangement machine 70 The flag S2 supplied to the above-mentioned terminal 75 is inputted, and variable length coding of each [ these ] flag etc. is carried out based on the flag S101 which shows the initiation timing of the pair of the field to consist of [ said ] variable-length coding networks 58 concerned.

[0103] However, since both a prediction flag and a DCT flag are the fixed values of a frame mode when the flag S2 which shows the purport which is the picture signal by which 3:2 pulldown processing was carried out stands, these are not outputted from the variable-length coding network 58. Instead, the information (information that an input frame is the progressive scan frame structure) that the flag S2 concerned stands is transmitted.

[0104] A transmission buffer 59 is outputted to the quantization circuit 57 by making information corresponding to the accumulated dose concerned into a quantized control signal while it accumulates the coded data supplied from the above-mentioned variable-length coding network 58 temporarily.

[0105] That is, if a transmission buffer 59 increases to the allowance upper limit which can accumulate the accumulated dose of data, it will reduce the amount of data outputted from the above-mentioned quantization circuit 57 by enlarging the quantization scale of the quantization circuit 57 with the above-mentioned quantized control signal. Moreover, with this, conversely, a transmission buffer 59 will increase the amount of data outputted from the above-mentioned quantization circuit 57 by making the quantization scale of the quantization circuit 57 small with the above-mentioned quantized control signal, if the accumulated dose of data decreases to an allowance lower limit conversely. Thus, overflow or the underflow of a transmission buffer 59 is prevented.

[0106] And reading appearance of the coded data accumulated in the transmission buffer 59 is carried out to predetermined timing, and it is outputted to a transmission line through an output terminal 79.

[0107] The DCT multiplier data with which I picture outputted from the quantization circuit 57 was quantized on the other hand are sent also to the reverse quantization circuit 60, and reverse quantization is performed corresponding to the information on the quantization step supplied from the quantization circuit 57 here. The output data of the reverse quantization circuit 60 are inputted into the IDCT (reverse DCT) circuit 61, after reverse DCT processing is carried out, according to a frame / field DCT flag, the block of DCT is changed in a frame / field DCT block change circuit 65, and after that, through a computing element 62, are supplied to forward prediction image storage section 63a of a frame memory 63, and are memorized.

[0108] Next, when the picture signal of the frame which should be processed as a P picture from a scan converter 71 is outputted, from the motion vector detector 50, the absolute value sum of the prediction error (inter-frame difference) in a macro block unit is supplied to the prediction judging circuit 54 like the case where it mentions above. This sets up a frame / field prediction mode or the prediction in an image, and forward prediction prediction mode in the prediction judging circuit 54 concerned corresponding to the absolute value sum of the prediction error of a macro block. Therefore, the prediction mode change circuit 52 operates based on the set-up prediction mode concerned.

[0109] When the above-mentioned prediction mode in a frame is set up, operation part



53 is changed to the changed terminal a side, as switch 53d was mentioned above. Therefore, this picture signal is transmitted to a transmission line as coded data like the picture signal of I picture mentioned above through the DCT mode change circuit 55, the DCT circuit 56, the quantization circuit 57, the variable-length coding network 58, and a transmission buffer 59. Moreover, through the reverse quantization circuit 60, the IDCT circuit 61, the frame / field DCT block change circuit 65, and a computing element 62, the DCT multiplier data with which it is outputted from the quantization circuit 57 also at this time are supplied to backward prediction image storage section 63b of a frame memory 63, and are memorized.

[0110] Here, while switch 53d is changed to the changed terminal b, reading appearance of the picture signal (in the case of now picture signal of I picture) memorized by forward prediction image section 63a of a frame memory 63 is carried out, it is sent to the motion compensation circuit 64 at the time of forward prediction mode, and a motion compensation is carried out corresponding to the motion vector information which the motion vector detector 50 outputs here.

[0111] The prediction picture signal outputted from the motion compensation circuit 64 is supplied to computing-element 53a. Computing-element 53a subtracts the prediction picture signal corresponding to the macro block concerned supplied from the motion compensation circuit 64 from the signal of a macro block of the reference image supplied from the prediction mode change circuit 52, and outputs the difference (prediction error). This differential signal is transmitted to a transmission line as coded data through the DCT mode change circuit 55, the DCT circuit 56, the quantization circuit 57, the variable-length coding network 58, and a transmission buffer 59. Moreover, this differential signal is locally decoded by the reverse quantization circuit 60, the IDCT circuit 61, and the frame / field DCT block change circuit 65, and is inputted into a computing element 62.

[0112] However, since both a prediction flag and a DCT flag are the fixed values of a frame mode when the flag S2 which shows the purport which is the signal by which 3:2 pulldown processing was carried out stands, these are not outputted from the variable-length coding network 58. Instead, the information (information that an input frame is the progressive scan frame structure) that the flag S2 stands is transmitted.

[0113] The same signal as the prediction picture signal currently supplied to computing-element 53a is supplied to this computing element 62 again. A computing element 62 adds the prediction picture signal which the motion compensation circuit 64 outputs to the differential signal which the IDCT circuit 61 outputted and was changed in the frame / field DCT block change circuit 65. Thereby, the picture signal of P picture

which carried out partial decode is acquired. The picture signal of this P picture is supplied to backward prediction image storage section 63b of a frame memory 63, and is memorized.

[0114] Next, when the picture signal of the frame which should be processed as a B picture from a scan converter 71 is outputted, the absolute value sum of the prediction error (inter-frame difference) in a macro block unit is sent to said prediction judging circuit 54 from the motion vector detector 50 like the case where it mentions above. This sets a frame / field prediction mode, or prediction mode in the prediction judging circuit 54 concerned corresponding to the absolute value sum of the prediction error of a macro block to either the prediction mode in a frame, forward prediction mode, backward prediction mode or both-directions prediction mode. Therefore, the prediction mode change circuit 52 operates based on the set-up prediction mode concerned.

[0115] As mentioned above, it changes to the changed terminals a and b switch 53d, respectively at the time of the prediction mode in a frame, or forward prediction mode. At this time, the same processing as the case in P picture is performed, and data are transmitted.

[0116] On the other hand, when backward prediction mode or both-directions prediction mode is set up, it changes to the changed terminals c and d switch 53d, respectively.

[0117] At the time of the backward prediction mode in which switch 53d is changed to the changed terminal c, reading appearance of the picture signal (in the case of now picture signal of P picture) memorized by backward prediction image storage section 63b is carried out, and a motion compensation is carried out by the motion compensation circuit 64 corresponding to the motion vector information which the motion vector detector 50 outputs.

[0118] The prediction picture signal outputted from the motion compensation circuit 64 is supplied to computing-element 53b. Computing-element 53b subtracts the prediction picture signal supplied from the motion compensation circuit 64 from the picture signal of the input macro block supplied from the prediction mode change circuit 52, and outputs the difference. This differential signal is transmitted to a transmission line as coded data through the DCT mode change circuit 55, the DCT circuit 56, the quantization circuit 57, the variable-length coding network 58, and a transmission buffer 59. Moreover, this differential signal is locally decoded by the reverse quantization circuit 60, the IDCT circuit 61, and the frame / field DCT block change circuit 65, and is inputted into a computing element 62.

[0119] The same signal as the prediction picture signal currently supplied to computing-element 53b is supplied to this computing element 62 again. The prediction

picture signal which the IDCT circuit 61 outputs a computing element 62, and the motion compensation circuit 64 outputs to the differential signal further changed by the frame / field DCT block change circuit 65 is added. Thereby, the picture signal of B picture which carried out partial decode is acquired.

[0120] At the time of the both-directions prediction mode in which switch 53d is changed to the changed terminal d, reading appearance of the picture signal (in the case of now picture signal of I picture) memorized by forward prediction image storage section 63a and the picture signal (in the case of now picture signal of P picture) memorized by backward prediction image storage section 63b is carried out, and a motion compensation is carried out by the motion compensation circuit 64 corresponding to the motion vector information which the motion vector detector 50 outputs.

[0121] The prediction picture signal outputted from the motion compensation circuit 64 is supplied to computing-element 53c. Computing-element 53c subtracts the average of the prediction picture signal supplied from the motion compensation circuit 64 from the picture signal of the input macro block supplied from the prediction mode change circuit 52, and outputs the difference. This differential signal is transmitted to a transmission line as coded data through the DCT mode change circuit 55, the DCT circuit 56, the quantization circuit 57, the variable-length coding network 58, and a transmission buffer 59. Moreover, this differential signal is locally decoded by the reverse quantization circuit 60, the IDCT circuit 61, and the frame / field DCT block change circuit 65, and is inputted into a computing element 62.

[0122] The same signal as the prediction picture signal currently supplied to computing-element 53c is supplied to this computing element 62 again. The prediction picture signal which the IDCT circuit 61 outputs a computing element 62, and the motion compensation circuit 64 outputs to the differential signal changed further in the frame / field DCT block change circuit 65 is added. Thereby, the picture signal of B picture which carried out partial decode is acquired.

[0123] Since both a prediction flag and a DCT flag are the fixed values in frame prediction mode when the purport which is a signal by 3:2 pulldown processing is shown and the flag S2 stands here, these are not outputted from the variable-length coding network 58. Instead, the information (information that an input frame is the progressive scan frame structure) that the flag S2 stands is transmitted.

[0124] Since the picture signal of B picture is not used as the prediction image of other images, it is not memorized by the frame memory 63.

[0125] In addition, in a frame memory 63, bank switching is performed if needed, and to a predetermined reference image, forward prediction image storage section 63a and

backward prediction image storage section 63b can change what is memorized on one side or another side as a forward prediction image or a backward prediction picture signal, and can output it.

[0126] Although explained above focusing on the block of a brightness component, about the block of a color difference component, similarly, it is processed as a unit and the macro block shown in drawing 11 and drawing 12 is transmitted. In addition, what set to one half the motion vector of the block of a brightness component with which the motion vector in the case of processing the block of a color difference component corresponds to the perpendicular direction and the horizontal direction, respectively is used.

[0127] The bit stream of the coded data generated with the encoder 17 of drawing 1 as mentioned above is recorded on a record medium 18.

[0128] In the image coding system of drawing 1 to which the dynamic-image coding approach and equipment of this invention are applied by the above explanation so that clearly When encoding the picture signal sequence in which the dynamic-image raw material with which coding frame rates differ in the sequence of an input picture signal is intermingled The positional information from which a coding frame rate changes in a picture signal sequence, For example, the record medium which made editing point information memorize beforehand can be prepared, and a coding frame rate can be changed from this record medium according to the information by which reading appearance was carried out, namely, it can control whether an input image is encoded or it does not carry out.

[0129] Moreover, this system is very effective when the picture signal (coding frame rate 24Hz) for example, by 3:2 pulldown processing and the picture signal (coding frame rate 30Hz) photoed with the television camera encode efficiently the image sequence by which edit association is carried out. That is, since the picture signal part by 3:2 pulldown processing can be known out of a picture signal sequence by referring to the editing point information currently beforehand prepared corresponding to the picture signal sequence when encoding an image sequence, the redundancy field detection and the clearance approach by 3:2 pulldown processing can be applied only to the part, and the coding effectiveness of a frame can be gathered. Moreover, since it can avoid applying above-mentioned redundancy field detection and the clearance approach in the picture signal part photoed with the television camera, there is also no problem to which the problem of removing the field required originally as incorrect \*\* does not arise, and does not have the problem to which a motion of a dynamic image becomes unnatural, and the coding effectiveness of a frame falls.

[0130] Next, the 2nd example which realizes the dynamic-image coding approach of this invention is explained with reference to drawing 13 . Drawing 13 shows the image coding structure of a system to which the 2nd dynamic-image coding equipment of this invention is applied.

[0131] The configuration of this drawing 13 carries out telecine conversion of the image of the film source 21 of per second 24 coma of a motion-picture film etc. by 3:2 pulldown processing at the picture signal whose field rate like a television broadcasting method, for example, NTSC system, is 30Hz, and is equipped with the telecine equipment 22 recorded on a video tape etc. with VTR, and the image coding equipment 30 which encodes the picture signal outputted from this telecine equipment 22 as an input picture signal, and generates coded data for this picture signal.

[0132] when the picture signal by the above-mentioned 3:2 pulldown processing becomes 2 / 60 seconds when a coding frame rate carries out reading appearance of the one coma in the 2 fields, and 3 field reading appearance of the one coma is carried out here, it will change to 3 / 60 seconds.

[0133] The above-mentioned telecine equipment 22 outputs the picture signal S30 of the field sequence acquired by 3:2 pulldown processing, and the flag S31 with which it shows whether it is what read one coma of a film 21 in the 3 fields about each field of the picture signal S30 concerned. The flag S31 concerned is made with "1", when the above-mentioned picture signal S30 reads one coma of a film 21 in the 3 fields and telecine equipment 22 outputs said repeat field of the 3 fields concerned.

[0134] The above-mentioned flag S31 is sent to VTR24 with the above-mentioned picture signal S30, and is recorded on the video tape in VTR24 concerned as header information of the picture signal S30 concerned. That is, the picture signal S30 and the above-mentioned flag S31 of a field sequence correspond 1 to 1 time about each field, and are recorded on the video tape in the above VTR 24.

[0135] In this way, the information (flag S31) which directs whether the video tape 25 on which record was made with VTR24 is that from which each field included in the sequence with the picture signal (S30) of the field sequence by 3:2 pulldown processing read the coma of a film in the 3 fields was recorded.

[0136] In addition, the picture signal S30 and the flag S31 do not need to be recorded on the same record medium, and you may make it record them on a separate medium. For example, what you may make it record on the floppy disk 26 shown in drawing 12 , and a picture signal S30 is recorded on the video tape for example, in VTR24 in this case, and records a flag S31 on a floppy disk 26 can be performed.

[0137] Here, how to record on the tape together with the picture signal, for example like

the case of said drawing 1 with the above-mentioned picture signal S30, using the user bit of a SMPTE time code as the record approach of the flag S31 recorded can be considered. For this reason, the VITC plug circuit 23 which operates like drawing 1 is established also in the configuration of the drawing 13 concerned, the above-mentioned picture signal S30 and a flag S31 are supplied to the VITC plug circuit 23 concerned, and the picture signal S32 with which the above-mentioned flag S31 was inserted in the above-mentioned picture signal S30 here at the user bit of VITC is formed. Moreover, also about Above VITC and LTC, you may be the thing of bit patterns other than the format shown in drawing 2 or drawing 4 like the above-mentioned, and in this case, a response can be taken, it is put in and disclosed by the record side and the receiving side, and \*\* is good. In addition, as a product which records on VITC the information which shows the relation of the 3:2 pulldown processing at the time of telecine, there is a thing made from AATON and EBATSU, for example. These products were used in order to make film edit of nonlinear \*\* easy conventionally.

[0138] The video tape 25 on which the above picture signals S32 were recorded is played with VTR31, and the picture signal S23 acquired by playback with this VTR31 is sent to image coding equipment 30. In addition, the picture signal S23 reproduced from this video tape 25 is the same as the above-mentioned picture signal S32.

[0139] The image coding equipment 30 which received the picture signal S23 from the above VTR 31 reads the user bit S31 (namely, information which shows the relation of 3:2 pulldown processing) of the SMPTE time code of this picture signal, for example, said flag recorded on said VITC, removes the redundancy field of the above-mentioned picture signal based on the flag S31 concerned, and encodes the picture signal concerned after that while it reads said picture signal S30 from the picture signal S23 concerned.

[0140] In order to perform such a thing, the picture signal S23 supplied to image coding equipment 30 from the above VTR 31 is first sent to the VITC reading circuit 32. In the VITC reading circuit 32 concerned, from the above-mentioned picture signal S23, said flag S31 arranged in VITC is read, and it dissociates with the picture signal S30 by the above-mentioned 3:2 pulldown processing of the user bit of said SMPTE time code, and sends to the path after the redundancy field clearance machine 33 as a picture signal S20 about the separated picture signal S30 concerned. On the other hand, the VITC reading circuit 32 concerned outputs the flag S21 corresponding to the flag S31 read in Above VITC. This flag S21 is sent to the redundancy field clearance machine 33 as a control signal which shows whether the redundancy field is removed.

[0141] With the above-mentioned redundancy field clearance vessel 33, the picture

signal corresponding to a redundancy image is removed from the picture signal S20 by the 3:2 pulldown processing supplied from the above-mentioned VITC reading circuit 32 based on the above-mentioned flag S21. By this, the picture signal of the redundancy image concerned will be encoded.

[0142] The picture signal S22 of the field sequence outputted from the above-mentioned redundancy field clearance machine 33 is inputted into a scan converter 34 with the above-mentioned flag S21. This scan converter 34 is the same as the scan converter 16 of drawing 1. That is, in the scan converter 34 concerned, the picture signal S22 of the field sequence after the redundancy field was removed by the above-mentioned redundancy field clearance machine 33 is changed into the picture signal of a frame sequence at entry sequence.

[0143] The picture signal of the frame sequence outputted from this scan converter 34 is sent to an encoder 35 with the same flags S101, S102, and S103 as the above-mentioned. In the encoder 35 concerned, like the above-mentioned, high efficiency coding of the picture signal of the above-mentioned frame sequence is carried out, and flags S102 and S103 are encoded. In addition, the encoder 35 concerned is the same as said encoder 17 about the fundamental configuration except not controlling coding processing using the flag S2 in the encoder 17 of said drawing 1. That is, in the encoder 35 in the example of the configuration of this drawing 13, since the picture signal inputted into the encoder 35 concerned is a picture signal processed pulldown [ 3:2 ] from the film source, it becomes the same actuation as the case where "1" stands on the flag S2 in the example of said drawing 1.

[0144] The coded data (bit stream) which encoded and obtained flags S102 and S103 while carrying out high efficiency coding of the picture signal with the above-mentioned encoder 35 is recorded on a record medium 36 after that.

[0145] in addition -- for example, when a flag S31 is recorded on the floppy disk 26 shown in drawing 13, what makes said flag S21 output from the above-mentioned VITC reading circuit 32 corresponding to the flag S31 which carried out reading appearance from the floppy disk 26 concerned is possible. of course, a flag S21 is not outputted from the VITC reading circuit 32, but you may make it send the flag S31 which carried out reading appearance from the floppy disk 26 to the redundancy field clearance machine 21 as a flag S21 as it is

[0146] Next, the actuation in the configuration from the VITC reading circuit 32 of above-mentioned drawing 13 to a scan converter 34 is explained using drawing 14.

[0147] The picture signal S20 of said field rate outputted to this drawing 14 from the VITC reading circuit 32 of drawing 13, The flag S21 which shows whether a picture

signal S20 is the repeat field by 3:2 pulldown processing, The picture signal S22 after the redundancy field was removed by the redundancy field clearance machine 33 of drawing 13 , The flag S101 which shows the timing (starting of "1") of initiation of the pair of the field of constituting the frame concerned in case a field rate is changed into a frame rate with the scan converter 34 of drawing 13 like said drawing 6 , Whether the frame concerned begins from the 1st field (top field) Or the flag S102 set to "1" in showing whether it begins from the 2nd field (bottom field) and beginning from the 1st field, Origin shows the flag S103 used as "1", when the frame concerned is a frame which consists of the 2 fields which removed the 1 field from the 3 fields generated from the same coma of the film source. Moreover, also about the picture signal S20 in this drawing 14 , alphabetic characters F and f are the picture signals of the film source processed pulldown [ 3:2 ], a capital letter F expresses the 1st field, a small letter f expresses the 2nd field and the same figure expresses the field by which reading appearance was carried out from the same coma of a film among the figures of the subscript of these alphabetic characters F and f.

[0148] As this drawing 14 shows, when a picture signal S20 is the repeat field by 3:2 pulldown processing, a flag S21 is set to "1", and when it is not the repeat field, a flag S21 is set to "0." Therefore, said redundancy field clearance machine 33 when "1" stands on the flag S21 concerned judges the field of the picture signal S20 from the VITC reading circuit 32 to be the redundancy field, and removes the redundancy field concerned from a picture signal S20.

[0149] Moreover, like the case of drawing 1 , from the scan converter 34 of the configuration of this drawing 13 , the flags S101, S102, and S103 of above-mentioned drawing 14 attached to it are also outputted, therefore these picture signals and flags S101, S102, and S103 are inputted into an encoder 35 with the picture signal of said frame rate. Furthermore, when performing coding which followed MPEG 2 specification like the above-mentioned with the above-mentioned encoder 35, the above-mentioned flags S102 and S103 are encoded as said top field first (top\_field\_first:TFF) and the repeat first field (repeat\_first\_field:RFF) which are defined by MPEG 2, respectively.

[0150] It is very effective, when carrying out high efficiency coding of the picture signal by 3:2 pulldown processing by the above explanation, for example by the image coding system of drawing 13 to which the dynamic-image coding approach and equipment of this invention are applied so that clearly. that is, since the location of the redundancy field repeated by referring to the information on being a thing currently beforehand prepared corresponding to the picture signal sequence that each field carried out 3 field reading appearance of the one coma of a film can be known when encoding a picture



signal sequence, the redundancy field can be removed efficiently, therefore the coding effectiveness of a frame can be gathered. Moreover, there is also no problem to which the problem which is not the redundancy field of removing the field required originally accidentally does not arise, and does not have the problem to which a motion of a dynamic image becomes unnatural, and the coding effectiveness of a frame falls.

[0151] Since it is above, the dynamic-image coding system of drawing 1 or drawing 13 by which the dynamic-image coding approach and equipment of this invention are applied has practically very big effectiveness.

[0152] In addition, the editor etc. is made to record the coding control information (a flag S11 and S31) of an image on record media, such as a video tape, with a picture signal beforehand in this invention, as mentioned above. In the above-mentioned explanation, the above-mentioned coding control information is recorded on the user bit, for example, VITC, and LTC of the SMPTE time code corresponding to an image, for example. By the image coding equipment side The coding control information is read, and although how to mainly control clearance of the 2:3 pulldown \*\*\*\*\* repeat field was explained as what controls the coding approach of an image based on it, various kinds of approaches can be considered as control of the coding approach of an image.

[0153] For example, the video editor sets the so-called scene change flag to VITC and LTC of the field which carry out a scene change. And at an image coding equipment side, the scene change flag recorded on VITC or LTC is read, and the field which contains the field of the head of the scene change or it based on it is encoded by I picture.

[0154] Moreover, for example, when a video editor wants to make coding image quality into high definition about a certain scene, the so-called high-definition directions flag is set to VITC and LTC of the field. And the high-definition directions flag recorded on VITC or LTC is read, the coding bit rate of the scene is raised based on it, and it is made to encode in an image coding equipment side.

[0155] Further for example, a video editor sets a so-called head field flag for one coma of a film to VITC and LTC of the head field at the time the bottom pulldown [ 2:2 ]. Here, 2:2 PURUDAUN is the telecine conversion approaches used widely, when changing the film image of 24 coma into the picture signal of per second 25 frames (per second 50 field). This is the approach of carrying out an interlace scan (interlaced scanning) and reading one coma of a film in the 2 fields of a picture signal. And the head field flag recorded on VITC or LTC is read, and one frame is constituted and it is made to encode in an image coding equipment side from the 2 fields by which reading appearance was carried out from the same coma.

[0156] Thus, with an image, the information recorded on the user bit, for example, VITC,

and LTC of the SMPTE time code corresponding to it is read, and various utilization is attained by the image coding equipment side at control of the coding approach of an image based on it.

[0157] Next, the 3rd example which realizes the dynamic-image coding approach of this invention is explained. This 3rd example is an example which uses advice of SMPTE called a video index information (VideoIndex Information) as the record approach of the flag S11 recorded with the picture signal S12 as shown in said drawing 1 .

[0158] The above-mentioned video index information is recorded in the so-called blanking of a 4:2:2 component digital video signal, and is sent by the color-difference signal (Cb, Cr) of the 277th line with the 14th line in the system using 512 lines like NTSC system. In addition, DVITC (Digital Vertical Interval Time Code) is transmitted to the luminance signal (Y) of the same line.

[0159] The above-mentioned video index information is expressed with 90 bytes of information using the color-difference signal of significant part 720 sample of one line. This is explained using drawing 15 . The significant part of one line of a 4:2:2 component digital video signal is 1440 sample \*\*\*\* to the sequence of Cb, Y, Cr, Y, Cb, Y, Cr, Y, and ... Each sample is 10 bit length. In addition, generally, 2 bits by the side of LSB (least significant bit) are always set to "0", and effective-bits length is 8 bits. Moreover, the value of 204h (hexadecimal expression) of the sample of the color-difference signal of 10 bit length expresses "1" of a binary number, and the value of 200h expresses "0" of a binary number.

[0160] The first color-difference signal (Cb of sample WORD No.0) expresses LSB (bit 0) of the video index word 0 of 8 bit length. The 2nd color-difference signal (Cr of sample WORD No.2) expresses the bit 1 of the video index word 0. Continuing [ and ] similarly hereafter, the 8th color-difference signal (Cr of sample WORD No.14) expresses MSB (bit 7) of the video index word 0. Continuing similarly hereafter, the last color-difference signal (Cr of sample WORD No.1438) expresses MSB (bit 7) of the video index word 89. Thus, 90 bytes of video index information to the video index words 0-89 is expressed.

[0161] The data format of a video index information is specified, as it is shown in the convention (Proposed SMPTE recommended practice RP-186"Video Index Information Coding for 525 and 625 Line Television Systems" (August 20 and 1995)) in the above-mentioned advice and is shown in drawing 16 . This video index information is for recording the information on the source before mainly becoming digital video.

[0162] the image according [ using source flag data (source flags data) of 4 bits of low order of video index word No.14 (lower 4bit), when it is made to correspond to the 1st example which mentioned the 3rd example concerned above / the video signal ] to 3:2

pulldown processing -- or the information which shows the picture signal photoed with the television camera is transmitted, the information is detected and the coding approach is controlled by dynamic-image coding equipment.

[0163] What changes into the video index information plug circuit 6 and the video index information reading circuit 12 the VITC plug circuit 6 and the VITC reading circuit 12 in drawing 1 which is the configuration of said 1st example, respectively as a concrete configuration at the time of making the 3rd example equivalent to such 1st example is mentioned.

[0164] Moreover, when the 3rd example concerned is made equivalent to said 2nd example, using the video field (video field) of 4 bits of high orders of video index word No.12 (upper 4bit), and film frame data (film frames data), about the field of a 3:2 pulldown \*\*\*\*\* video signal, the information which directs whether it is the repeat field by 3:2 pulldown processing is transmitted, and it detects the information and controls the coding approach by dynamic-image coding equipment.

[0165] What changed the VITC plug circuit 23 and the VITC reading circuit 32 in said drawing 13 into the video index information plug circuit 6 and the video index information reading circuit 12, respectively as a concrete configuration at the time of making the 3rd example equivalent to such 2nd example is mentioned.

[0166] In addition, when using the information which directs the field which carries out a scene change, for example, the information concerned is transmitted using source flag data (source flags data) of 4 bits of low order of video index word No.14 (upper 4bit), detects the information and controls the coding approach by dynamic-image coding equipment.

[0167] Moreover, when using the information which directs the head field of a 3:2 pulldown \*\*\*\*\* film, the information concerned is transmitted using the video field (video field) of 4 bits of high orders of video index word No.12 (upper 4bit), and film frame data (film frames data), detects the information and controls the coding approach by dynamic-image coding equipment.

[0168]

[Effect of the Invention] By the above explanation so that clearly the dynamic-image coding approach and equipment of this invention When the picture signal acquired from the dynamic-image raw material with which coding frame rates differ in the sequence of a picture signal is intermingled, By detecting the positional information from which a coding frame rate changes in the sequence of a picture signal, and changing coding processing of a dynamic-image signal based on positional information It becomes possible to encode efficiently the dynamic-image signal with which the dynamic-image

raw material with which coding frame rates differ in the sequence of a picture signal is intermingled like the signal with which the picture signal acquired by 3:2 pulldown processing and the picture signal photoed with the television camera are intermingled.

---

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the block circuit diagram showing the outline configuration of the image coding system of the 1st example by which the dynamic-image coding approach and equipment of this invention are applied.

[Drawing 2] It is drawing for explaining the time code of VITC.

[Drawing 3] It is drawing for explaining the location of the signal of the level line of the picture signal of digital data.

[Drawing 4] It is drawing for explaining the time code of LTC.

[Drawing 5] It is the block circuit diagram showing redundancy field detection and the concrete configuration of a clearance circuit.

[Drawing 6] It is a timing chart when processing the picture signal by 3:2 pulldown processing, and the picture signal into which the picture signal photoed with the television camera was edited by the image coding system of drawing 1.

[Drawing 7] It is drawing for explaining a picture coding type.

[Drawing 8] It is drawing for explaining the principle of the picture signal coding approach.

[Drawing 9] It is the block circuit diagram showing the concrete configuration of an encoder.

[Drawing 10] It is drawing for explaining the structure of a picture signal.

[Drawing 11] It is drawing for explaining a frame / field prediction mode.

[Drawing 12] It is drawing for explaining a frame / field DCT mode.

[Drawing 13] It is the block circuit diagram showing the outline configuration of the image coding system of the 2nd example by which the dynamic-image coding approach and equipment of this invention are applied.

[Drawing 14] It is a timing chart when processing the picture signal by 3:2 pulldown

processing by the image coding system of drawing 13 .

[Drawing 15] It is drawing used for explanation of a video index information.

[Drawing 16] It is drawing showing the data format of a video index information.

[Drawing 17] It is drawing for explaining 3:2 pulldown processing.

[Drawing 18] It is the block circuit diagram showing the outline configuration of the conventional image coding system.

[Drawing 19] It is drawing for explaining the processing which detects the redundancy field by 3:2 pulldown processing, and removes it.

[Description of Notations]

1 Video Edit Equipment

2,3,7,11,24,25 VTR

4, 13, 15 Switch

5 Video Edit Controller

6 23 VITC plug circuit

9 25 Video tape

10 30 Image coding equipment

12 32 VITC reading circuit

14 Redundancy Field Detection and Clearance Machine

16 34 Scan converter

17 35 Encoder

18 36 Record medium

33 Redundancy Field Clearance Machine